

Eduardo Vidal-Abarca
Rafael García Ros
Francisco Pérez González
[coords.]

Aprendizaje y desarrollo de la personalidad

Alianza Editorial

Eduardo Vidal-Abarca
Rafael García Ros
Francisco Pérez González
(coords.)

Aprendizaje y desarrollo de la personalidad

Alianza Editorial

Edición electrónica, 2014
www.alianzaeditorial.es

Juan Ignacio Luca de Tena, 15. 28027 Madrid
ISBN: 978-84-206-8908-1
Edición en versión digital 2014

Índice

Listado de autores

Raquel Cerdán Otero
Universidad de Valencia

Antonio Ferrer Manchón
Universidad de Valencia

José Ricardo García Pérez
Universidad de Salamanca

Rafael García Ros
Universidad de Valencia

Laura Gil Pelluch
Universidad Nacional de Educación a Distancia

Tomás Martínez Giménez
Universidad de Valencia

Josefa Pérez Blasco
Universidad de Valencia

Francisco Pérez González
Universidad de Valencia

Ladislao Salmerón González
Universidad de Valencia

Emilio Sánchez Miguel
Universidad de Salamanca

Javier Rosales Pardo
Universidad de Salamanca

Eduardo Vidal-Abarca
Universidad de Valencia

Introducción

Hoy día nadie duda que la tarea de educar y enseñar requiere que los profesores reciban una formación adecuada sobre aspectos psicológicos de la enseñanza y sobre los hallazgos de la psicología del desarrollo especialmente relacionados con la enseñanza. Esta formación se ha concretado para los profesores de Educación Secundaria en la materia *Aprendizaje y desarrollo de la personalidad*, incluida dentro del Master Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria. El libro que aquí se presenta es una concreción de estas necesidades formativas. La obra tiene varias características que interesa destacar. En primer lugar, adopta una perspectiva estrictamente psicológica. Ello quiere decir que nuestro interés ha sido aclarar qué aspectos de la mente y del comportamiento de los estudiantes y de los profesores son relevantes para entender y mejorar el proceso de aprender y enseñar, que es el núcleo de las situaciones educativas. En segundo lugar, es un libro pensado para graduados universitarios sin conocimientos psicológicos previos. Ello nos ha llevado a emplear una terminología sencilla y clara, aunque sin obviar los términos técnicos imprescindibles de cualquier ciencia, en nuestro caso, la psicología. Hemos evitado especialmente la discusión de teorías y modelos psicológicos que más que ayudar confunden a los no especialistas. En tercer lugar, hemos querido aplicar la psicología a la práctica profesional de los profesores. Por ello hemos incluido cuestiones prácticas al final de cada tema que pueden ser planteadas, resueltas y discutidas en clase a fin de clarificar y concretar los contenidos que se desarrollan en los diferentes temas.

Si es importante clarificar lo que se puede esperar del libro, también lo es dejar claro lo que no se puede esperar encontrar. Que nadie espere recetas para aplicar casi mecánicamente. La complejidad de la actividad de un profesor no permite dar recetas simples que solucionen problemas complejos. Ahora bien, sí esperamos que el futuro profesor encuentre principios que orienten su desempeño profesional. Estos principios están basados en conclusiones bien establecidas tras muchos años de investigación empírica, aun reconociendo los límites de los conocimientos actuales sobre el aprendizaje y la enseñanza. Somos conscientes de que algunos temas pueden requerir una ampliación o una reformulación, la cual esperamos poder abordar en ediciones sucesivas, contando para ello con la colaboración y sugerencias de los estudiantes y profesores que usen este libro. Vaya por delante nuestro agradecimiento a aquellos que ya lo han utilizado en la Universidad de Valencia durante el curso 2009-2010 en 30 grupos de diversas especialidades. A continuación proporcionamos una visión panorámica de la obra.

El capítulo 1 está dedicado a clarificar dos conceptos básicos para un profesor: *aprender* y *enseñar*, y en un concepto específicamente psicológico, *representación mental*. Los humanos tenemos una capacidad enorme de aprendizaje, la cual se potencia extraordinariamente al convivir con otros humanos que se empeñan en enseñarnos múltiples cosas. ¿Qué procesos mentales subyacen a esa extraordinaria capacidad de aprendizaje y a ese empeño por enseñarnos? ¿Cómo evolucionan a lo largo del desarrollo de las personas? ¿Cómo se concreta todo ello en las representaciones mentales que vamos construyendo en nuestra mente? Éstas son las preguntas básicas abordadas en el capítulo, las cuales pretenden desvelar la complejidad psicológica de las actividades de aprender y enseñar, que son el núcleo de la enseñanza.

El capítulo 2 desmenuza los cambios que ocurren en el desarrollo cognitivo de niños y adolescentes que nos permiten memorizar, pensar, supervisar nuestro aprendizaje y solucionar problemas cada vez más eficazmente. Así, comenzaremos detallando el desarrollo de la memoria, esa capacidad que nos permite almacenar y recuperar información, dando continuidad a nuestra vida. A continuación resumimos los avances que muestran los estudiantes de Secundaria en el control de sus propios recursos cognitivos (*desarrollo de la metacognición*), lo que les permite regular procesos cognitivos más complejos, como los implicados en el *pensamiento abstracto formal* y en la *solución flexible de problemas*. Los conocimientos anteriores permitirán entender mejor las posibilidades y las limitaciones de los alumnos cuando han de aprender conceptos, comprender explicaciones, resolver problemas variados y regular eficazmente el conjunto de su aprendizaje.

La adolescencia es un período de cambio psicológico importante en el terreno personal y social. El capítulo 3 está dedicado a analizar esos cam-

bios psicológicos de los que ningún profesor puede prescindir en su labor educativa. En el terreno personal, los adolescentes se enfrentan al problema de construir su identidad como personas. Esta construcción de la identidad implica cambios en las relaciones sociales. La familia es vista por los adolescentes de forma diferente a como se veía en la infancia, mientras el grupo de amigos y amigas pasa a tener un papel crucial. Esos cambios personales y sociales implican desafíos psicológicos que hay que afrontar. De estos cambios trata el capítulo, a la vez que se aportan datos para situar en su justo nivel el mito de las turbulencias psicológicas de la adolescencia.

Los procesos psicológicos implicados en los aprendizajes complejos propios de las situaciones educativas se tratan en detalle en el capítulo 4. Distingue entre aprendizaje de contenidos llamados *declarativos* y de contenidos *procedimentales*. Los primeros se refieren a aprendizajes de conceptos e ideas, es decir, contenidos que se comunican verbalmente. En estos contenidos lo esencial es comprenderlos adecuadamente y de aplicarlos a nuevas situaciones. Los contenidos procedimentales se refieren a acciones, más y menos estratégicas, que conducen a alguna meta que soluciona un determinado problema. Estos contenidos resultan a veces difíciles de verbalizar. Naturalmente hay muchos contenidos en la enseñanza que tienen componentes declarativos y componentes procedimentales. Ahora bien, el aprendizaje de unos y otros tiene complejidades psicológicas diferentes, lo cual se debe reflejar en la enseñanza.

Otro de los aspectos relevantes relacionados con el aprendizaje es la motivación para aprender. El capítulo 5 aborda el estudio de la motivación con el objetivo de proporcionar a los profesores una información básica acerca de qué es la motivación, la relación que se establece entre la motivación y el rendimiento académico, así como una serie de conceptos clave relacionados, tales como la autoeficacia y la autorregulación del aprendizaje. En este sentido, queremos destacar el estudio de las diferentes metas del aprendizaje y sus implicaciones educativas; los diferentes estilos de regulación de la motivación ligados a las investigaciones sobre la autodeterminación; las atribuciones causales y la medida en que las percepciones de los estudiantes de las razones de su éxito o fracaso (atribuciones) influyen en sus expectativas para el éxito, la autoeficacia, las emociones, etc. Por último, se incluyen algunas reflexiones acerca del rol del profesor en la activación de la motivación.

En capítulo 6 se destaca un amplio conjunto de técnicas instruccionales que favorecen el aprendizaje significativo en las distintas áreas curriculares y los principios básicos que caracterizan las buenas prácticas de enseñanza en Educación Secundaria, efectuando especial énfasis en los procesos psicológicos que facilitan y promueven. Probablemente éste debiera constituir el objetivo esencial de nuestra actuación docente, que los estudiantes incor-

poren la nueva información de forma adecuada y sustancial a sus estructuras de conocimiento, establezcan las relaciones pertinentes entre los conceptos implicados, mantengan la información a largo plazo y les posibilite seguir aprendiendo de forma significativa. Las técnicas instruccionales se organizan en tres grandes fases con propósitos educativos claramente diferenciados (activación, instruccional y retroalimentación), que pueden ser integradas en sucesivos ciclos comunicativos o estructuras típicas de aula a lo largo de las sesiones de trabajo.

El capítulo 7 se centra en el análisis psicológico de la práctica educativa. A lo largo de las páginas dedicadas a este análisis se les facilita a los profesores un marco útil y preciso para analizar lo que ocurre entre alumnos y profesores cuando se desarrollan tareas de enseñanza. En este sentido, el capítulo, en primer lugar, hace un recorrido interesante desde aspectos más generales en los que se destacan las posibilidades de descomponer la práctica en segmentos manejables y relevantes. En segundo lugar, se detiene en el análisis de dos actividades más típicas del aula: la lectura colectiva de textos y la explicación verbal. Por último, se aborda la utilidad de este tipo de análisis y de los conocimientos que se derivan de su aplicación. Todos estos aspectos son abordados a partir de ejemplos concretos que facilitan el seguimiento de la temática y clarifican los conceptos planteados.

En capítulos precedentes se han analizado diferentes variables cognitivas, socioafectivas y motivacionales que interactúan con los procesos y contenidos de enseñanza, configurando unas determinadas posibilidades de aprendizaje. En el capítulo 8 se presentan las diferentes condiciones que influyen sobre tales aspectos, como son las discapacidades, los trastornos del desarrollo y/o las dificultades en procesos implicados en el aprendizaje de habilidades instrumentales. Todos estos contenidos proporcionarán al profesor una excelente oportunidad para entender mejor cómo aprenden sus estudiantes y qué ocurre cuando algunos de los mecanismos y/o funciones implicados en el aprendizaje no participan de modo normal. Nos adentramos en el campo de las necesidades educativas denominadas especiales o específicas, y que suponen un desafío para cualquier profesor que deberá responder a una diversidad mayor de la que generalmente suele prever, a la vez que le exige más preparación y disposición a colaborar con otros profesionales más especializados.

En el capítulo 9 se destaca el papel de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación como facilitadores de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en contextos educativos, identificando las aportaciones instruccionales y las particularidades que supone la incorporación de entornos tecnológicos a la actividad docente. Desde un punto de vista eminentemente aplicado se destacan los criterios psicológicos básicos a considerar en la selección de materiales multimedia, las utilidades básicas de distintos tipos

de herramientas (instruccionales, experienciales y colaborativas), los distintos tipos de actividades de aprendizaje que facilitan y su relación con los procesos psicológicos de los estudiantes que promueven. Por último, se enfatiza cómo favorecer el desarrollo de competencias necesarias para un aprendizaje significativo en entornos tecnológicos, especialmente relacionadas con la búsqueda, selección, lectura estratégica y evaluación crítica de la información.

1. Aprender y enseñar: una mirada desde la Psicología

Eduardo Vidal-Abarca

OBJETIVOS

1. Comprender los aspectos psicológicos del aprendizaje y de la enseñanza.
2. Explicar el surgimiento de las capacidades de aprender a partir del desarrollo evolutivo de la especie y de los individuos.
3. Analizar el aprendizaje y la enseñanza en términos de representaciones mentales.

1. Introducción

En las sociedades occidentales la educación y la formación abarcan un amplísimo período de tiempo, siendo habitual hablar de la necesidad de una formación continua a lo largo de toda la vida. Si nos referimos a la educación formal propia de los sistemas educativos, el período de formación abarca para muchas personas desde los 3 hasta los 25 años, y obligatoriamente en nuestro país para los niños y jóvenes entre los 6 y los 16 años. Nuestras sociedades se han ido haciendo tan complejas que es necesario un período de formación muy largo para capacitar a los niños y jóvenes para incorporarse en buenas condiciones a nuestra compleja vida social. Piénsese, por ejemplo, en los objetivos educativos siguientes, sacados todos ellos del informe internacional PISA 2000 [1] (Program for Internacional Students

---

[1] El informa PISA evalúa las capacidades de los chicos de 15 años de más de 70 países. Se basa en la estrecha relación que existe entre la educación, por una parte, y el desarrollo social y económico de los países, por otra. La evaluación se hace cada tres años y cubre las áreas de Lectura, Matemáticas y Ciencias. Su finalidad es dar recomendaciones a los gobiernos para introducir cambios en sus políticas educativas teniendo en cuenta la comparación con los países que obtienen mejores resultados. Asimismo, dado que la evaluación tiene continuidad en el tiempo, los países pueden obtener datos sobre la eficacia de los cambios introducidos en sus políticas educativas.

Assessment) de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) y referidos al final de la Enseñanza Secundaria:

1. Localizar y extraer la información de textos.
2. Relacionar el contenido de un texto con los conocimientos, ideas y experiencias previos.
3. Razonar y comprender conceptos a fin de analizar e identificar los elementos matemáticos de una situación y el planteamiento de problemas.
4. Identificar evidencias y pruebas que permitan extraer conclusiones científicas.
5. Comprender y comunicar conclusiones científicamente válidas.

Seguramente estaremos de acuerdo que en la sociedad actual es necesario, entre otros objetivos, que los ciudadanos de un país sean capaces de lograr estas competencias generales de forma que puedan aplicarlas a campos muy diversos, tanto profesionales como privados. Así, por ejemplo, estas competencias serían necesarias para entender la información masiva que nos llega y hacer un filtrado crítico de la misma. Ahora bien, estas competencias son tan complejas de conseguir que se requiere un larguísimo tiempo de educación para lograrlo. Así, la complejidad de los aprendizajes, el enorme tiempo necesario para adquirirlos, la gran cantidad de personas que deben realizar esos aprendizajes y los enormes recursos que se necesitan para que todo lo anterior sea posible contribuyen a hacer compleja la educación en nuestras sociedades.

Ahora bien, la educación tiene muchos aspectos. Así, hay aspectos económicos, sociológicos, interculturales, organizativos, didácticos, etc. Este libro se centra en los *aspectos psicológicos* de la educación, el núcleo de los cuales son los procesos de *aprender* y *enseñar*. Esto es así porque una situación educativa es aquella en la que un profesor (real o virtual) desarrolla unos procedimientos de enseñanza con la intención de que unos aprendices aprendan unos conocimientos o destrezas.

En este primer capítulo daremos una visión psicológica de lo que significa *aprender* y *enseñar*. Para explicar ambos conceptos adoptamos una perspectiva evolutiva, tanto referida a la evolución de la especie (perspectiva filogenética) como al desarrollo evolutivo de los individuos (perspectiva ontogenética). Por lo que se refiere a la evolución de las especies, comparamos aprender y enseñar en los primates no humanos y en los humanos. ¿Qué diferencia hay entre la forma de aprender de los primates y de los humanos? ¿Enseñan los primates a sus crías? Dado que entre los primates no humanos y los humanos hay unas diferencias psicológicas importantes, comparar los fenómenos de aprendizaje y enseñanza en humanos y primates no humanos ayudará a entender los aspectos psicológicos del aprendizaje y la enseñanza humanos. También analizamos cómo va surgiendo la capa-

cidad de aprendizaje en los humanos a lo largo del desarrollo individual, y las diferentes formas de enseñanza que muestran los humanos con los niños y adolescentes. Dado que las capacidades humanas adultas son el resultado de un largo proceso evolutivo, entender ese proceso de desarrollo en lo que se refiere a la capacidad de aprender y en las formas de enseñar de los adultos nos ayudará a entender mejor qué significa psicológicamente aprender y enseñar.

2. ¿Por qué sólo los humanos tenemos enseñanza?

Todos los humanos, y sólo los humanos, tenemos sistemas de enseñanza. Es decir, los humanos somos los únicos primates que enseñamos a nuestros hijos o a los miembros jóvenes de nuestra cultura lo que consideramos necesario para llegar a ser miembros competentes y adultos de la cultura en la que vivimos.

¿Por qué la capacidad de enseñar es exclusiva de los humanos? Planteamos esta cuestión porque clarificar las capacidades psicológicas de lo que significa enseñar nos introducirá en las sutilezas y complejidades psicológicas de esta actividad tan peculiar. Entender esa complejidad es el primer paso para ser capaz de analizar situaciones de enseñanza desde el punto de vista psicológico.

Pero antes de seguir clarifiquemos lo que entendemos aquí por enseñanza. Entendemos por tal el conjunto de actividades de los miembros de una comunidad o grupo social encaminados a transmitir conocimientos culturales a otros miembros de esa cultura. Generalmente, los que transmiten esos conocimientos son mayores que los destinatarios de la transmisión, aunque no necesariamente es así. Esa transmisión cultural que llamamos enseñanza se concreta en situaciones que tienen estas tres características:

1. Unos comportamientos que son aprendidos por todos los individuos considerados normales por el propio grupo.
2. Los comportamientos que manifiestan los miembros jóvenes del grupo tras el aprendizaje han de ser similares a los de los adultos.
3. Como consecuencia de la enseñanza, las tradiciones culturales deben mostrar una acumulación de modificaciones a lo largo de generaciones.

Para clarificar los aspectos psicológicos de la actividad de enseñar vamos a examinar por qué los primates no humanos no enseñan a sus crías, no tienen procedimientos de enseñanza similares a los de los humanos. Algunas conductas de los primates no humanos se han interpretado como en-

señanza. Sin embargo, aquí sostenemos que no pueden ser denominadas así porque no cumplen los requisitos que acabamos de enunciar. Por ejemplo, se ha observado que en algunas comunidades de macacos japoneses, algunos miembros jóvenes del grupo aprendían a lavar patatas tal como lo hacían algunos adultos. Igualmente, en otro grupo de chimpancés de Kasakela algunos miembros jóvenes aprendían a pescar termitas viendo las conductas de otros chimpancés adultos. Pero en ninguno de estos casos se cumplían las características mencionadas más arriba. Así, si bien es cierto que los primates no humanos también viven en grupos sociales complejos, en su caso no se pueda hablar propiamente de enseñanza, es decir, de transmisión cultural de conocimientos y comportamientos (Tomasello *et al.*, 1993).

Para que haya enseñanza o instrucción intencional es necesario que el que enseña (normalmente un adulto) quiera que el aprendiz (normalmente un joven o una cría) *aprenda* algo, y no sólo quieran que *haga* algo (Kruger y Tomasello, 1996). El matiz es crucial porque resalta la frontera entre humanos y primates no humanos a la vez que define la característica esencial de lo que significa enseñar. D. Premack y A. J. Premack (1996) confiesan que en veinte años observando chimpancés solamente han visto algunos casos que se aproximaban a este concepto de pedagogía, pero que no lo eran propiamente. No lo eran, o bien porque el chimpancé enseñaba para beneficiarse él mismo más que para que el otro aprendiera, o bien porque la intención del chimpancé no era realmente enseñar, sino evitar una circunstancia que a él mismo le molestaba.

A diferencia de los chimpancés, los humanos hacen lo necesario para que los niños aprendan habilidades por sí mismos, y cuando éstos alcanzan cierto nivel de habilidad, se retiran. Ahora bien, si el niño no tiene éxito, entonces el adulto muestra un comportamiento continuado de enseñanza hasta que es necesario. En estos casos, los adultos esperan que el niño aprenda con la enseñanza. Así, las intenciones pedagógicas de los humanos se manifiestan tanto en la propensión adulta a mostrar a los niños cómo hacer las cosas, como en las expectativas de que los niños llegarán a ser autosuficientes y competentes.

¿Por qué sólo los humanos tienen la capacidad de enseñar, es decir, de querer que otro humano aprenda algo? La respuesta hay que buscarla en las capacidades cognitivas de los humanos. ¿Es simplemente que los humanos son más inteligentes que los primates no humanos? No parece que todo se reduzca a inteligencia sin más, sino más bien a un tipo específico de inteligencia que ha tenido consecuencias muy importantes en la evolución.

Los primates no humanos tienen dos *limitaciones psicológicas* importantes. La primera es que los chimpancés no son capaces, ni tampoco los otros grandes monos, como gorilas y orangutanes, de *recuperar sus representaciones mentales a voluntad*, independientemente de las claves ambien-

tales, y mucho menos de operar con representaciones de tipo simbólico. Ampliaremos la explicación de esta limitación en la última sección de este capítulo, dejando ahora únicamente constancia de la misma. La segunda limitación, que vamos a desarrollar más extensamente aquí, es que carecen de *habilidades sociales cognitivas*, que son dominadas muy tempranamente por los humanos antes de la escolarización, tal y como ha revelado un estudio publicado en *Science* (Herrmann, Call, Hernández-Lloreda, Hare y Tomasello, 2007). Sin embargo, de acuerdo con ese mismo estudio, los primates no humanos no se diferencian de los niños en *habilidades cognitivas relativas al mundo físico*. En el estudio citado, estos autores encontraron diferencias significativas entre bebés de 2,5 años, por una parte, y chimpancés con una media de 10 años y orangutanes con una media de edad de 6 años en las siguientes habilidades cognitivas sociales:

Aprendizaje social: solucionar un problema simple, pero no obvio, observando la demostración de la solución. Por ejemplo, sacar una recompensa (trozo de plátano para primates o una bola de colores para humanos) de un tubo transparente tapado con papel en los extremos, haciendo un agujero con el dedo, agrandándolo e inclinar el tubo golpeándolo ligeramente en una mesa hasta que la recompensa caía.

Comunicación: entender claves comunicativas que indicaban la localización de una recompensa oculta (p. ej., entender que una recompensa estaba debajo de una taza boca abajo simplemente mirando de forma alternativa al sujeto (niño o primate) y a la taza alternativamente, o señalando con el dedo dónde estaba la recompensa, o producir gestos comunicativos en orden a recuperar una recompensa oculta.

Teoría de la mente: seguir la mirada de un actor en dirección a un objetivo (p. ej., el experimentador miraba al techo y esperaba que el primate o el niño hiciera lo mismo), o comprender que un actor está intentando conseguir, sin éxito, coger una recompensa oculta.

Es decir, los niños eran sistemáticamente superiores a los primates no humanos en todas aquellas tareas que implicaban capacidades cognitivas sociales que son adquiridas muy pronto por los niños sin apenas esfuerzo. Así, los niños aprenden muy temprana y fácilmente a imitar a los adultos cuando solucionan problemas simples, a usar claves comunicativas acerca de dónde dirigir la atención, o a comprender las intenciones de los adultos. Estas capacidades cognitivas, en apariencia simples, son claves para operar de forma adecuada en un entorno social.

Sin embargo, en términos generales no había diferencias entre bebés y chimpancés en habilidades cognitivas para comprender y actuar en el mundo físico, tales como *habilidad espacial* (localizar una recompensa, seguir

el rastro de una recompensa tras un desplazamiento invisible), *habilidad numérica* (discriminar cantidades), *comprensión de la causalidad física* (comprender la causa de un ruido producido por una recompensa oculta, usar un palo para recuperar una recompensa fuera del alcance)[2].

Estas limitaciones tienen una consecuencia importante para los primates: la ausencia completa de pedagogía. D. Premack y A. J. Premack (1996) señalan cómo los primates no sólo no enseñan ni entrenan a sus crías en las habilidades básicas de supervivencia, sino que tampoco ellos se autoentrenan para mejorar sus capacidades, algo absolutamente común en adultos humanos y en niños. ¿Qué es lo que les falta a los primates no humanos, al menos en estado salvaje, para que puedan mostrar estas conductas pedagógicas? De acuerdo con D. Premack y A. J. Premack, los animales protegen a sus crías, les ayudan, les quitan malos alimentos de la boca, pero no tienen una pedagogía porque para ello necesitarían tener una representación mental del comportamiento que se debe ejecutar, comparar la conducta actual con la representación que tienen y entrenar a la cría para que se ajuste a la representación que tienen en su mente, además de poseer las habilidades cognitivas sociales explicadas anteriormente.

A diferencia de los primates no humanos, los humanos no sólo entrenan a otros sino que dedican muchas horas a entrenarse a sí mismos, practicando habilidades hasta que logran un buen dominio, sin recompensa externa, sólo por la satisfacción de aprender, y esto incluso en edades tempranas. Nada de esto se ha encontrado en chimpancés. Además de ello, los humanos tienen una disposición natural para compartir experiencias que se detecta desde la más temprana infancia (recuérdense las habilidades sociocognitivas explicadas antes). Un bebé de 9 meses que está jugando con un objeto (p. ej., un osito) contacta con un observador visualmente, y a continuación mira al objeto de nuevo invitando al observador a compartir su experiencia.

Existe, pues, una estrecha relación entre las capacidades psicológicas de los humanos, especialmente aquellas relacionadas con la inteligencia social, y la enseñanza. Los chimpancés adultos no enseñan a los jóvenes

---

[2] En el estudio mencionado se informa que los bebés humanos puntuaban más alto que los chimpancés en las pruebas de causalidad física que no implicaban manejo de herramientas. Así, los bebés humanos puntuaban significativamente más alto que los primates no humanos en ítems que requerían comprender la causa de ruidos producidos por recompensas ocultas, y de cambios en la apariencia de recompensas ocultas. Esto puede significar que los humanos tienen una capacidad general mayor que los primates no humanos para comprender fuerzas causales inobservables. De hecho, las capacidades de lo que se ha dado en llamar «teoría de la mente» (comprender los motivos y los pensamientos que llevan a actuar a la gente) podría ser un caso especial de esta capacidad general de comprender fuerzas causales inobservables.

chimpancés porque los adultos y los jóvenes chimpancés viven en el mismo mundo. Por el contrario, los humanos adultos se implican en múltiples actividades de enseñanza para conseguir que los niños adquieran capacidades que por sí mismos no pueden adquirir. Los adultos y los niños no crecen en el mismo mundo. Los adultos son conscientes de ello y hacen lo posible para llevarlos a su mundo, al mundo de la cultura. De esta forma la mente del bebé llegará a tener una mente cultural.

3. El desarrollo de la capacidad de aprender

El aprendizaje de la cultura o aprendizaje cultural requiere prácticas pedagógicas por parte de los adultos y capacidades cognitivas por parte de los aprendices. Acabamos de ver la importancia de las capacidades cognitivas sociales para que se produzca el aprendizaje. Ahora bien, esas capacidades cognitivas tienen un desarrollo a lo largo de la infancia. Entender ese desarrollo nos ayudará a entender mejor los aspectos psicológicos de lo que significa aprender en el seno de una cultura.

Siguiendo a Tomasello *et al.* (1993), se pueden distinguir tres etapas en el aprendizaje cultural entendidas como tres formas progresivamente más complejas de poder aprender: «aprendizaje por imitación» (*imitative learning*), «aprendizaje por instrucción» (*instructed learning*) y «aprendizaje por colaboración» (*collaborative learning*). Las tres etapas dependen del desarrollo sociocognitivo de los niños. A continuación las explicamos con detenimiento.

3.1 Aprendizaje por imitación

Tomasello *et al.* (1993) distinguen la imitación de la emulación. La emulación es anterior evolutivamente y se caracteriza porque se reproduce la conducta de otros, pero no se entiende su meta. La imitación simple de los bebés de 2-3 meses que son capaces de sacar-meter la lengua de modo alternativo tras ver a un adulto hacerlo sería emulación, pero no imitación. Igualmente, los chimpancés son hábiles emulando a otros, pero no imitando. Para que haya imitación se requiere no sólo reproducción sino además comprensión de la intención del modelo. Este aprendizaje por imitación emerge de forma progresiva aproximadamente hacia el final del primer año de vida (9 meses) y se va consolidando y ampliando a partir del segundo año en acciones dirigidas a objetos y en el uso de símbolos comunicativos.

¿Por qué esta capacidad surge en este momento y se va desarrollando a partir de entonces? Tomasello (1999) explica cómo el aprendizaje por imi-

tación surge en un contexto de comunicación adulto-bebé. Los adultos quieren que los niños vayan adquiriendo comportamientos adultos (i. e., hablar, jugar, andar u otros comportamientos psicomotrices más desarrollados, como comunicar afectos, conocer objetos y personas de su entorno, expresar sentimientos, etc.). Por eso constantemente manifiestan intenciones comunicativas acordes con sus deseos llamando su atención hacia objetos, personas y acontecimientos del exterior, incitándoles a repetir lo que ellos mismos hacen, etc. A ello se une una capacidad nueva en los niños que surge en estos momentos: la percepción de que los adultos que los cuidan son personas, es decir, agentes, individuos con intenciones. Esta nueva capacidad hace que los bebés se esfuercen por entender las intenciones comunicativas de los adultos, lo que los adultos pretenden de ellos, lo que provoca que los niños incrementen sus deseos de comunicarse y de entender la perspectiva de los adultos.

Una manifestación clara de estas nuevas capacidades comunicativas es lo que se conoce como atención coordinada a objetos (i. e., el niño mira un objeto que le llama la atención, luego mira al adulto, y luego vuelve a mirar el objeto queriendo indicar al adulto que se fije en el objeto) o seguimiento de la mirada de los adultos (i. e., el adulto mira un objeto, el niño capta que el adulto está prestando atención a un objeto a través de la dirección de la mirada adulta, y a continuación el niño mismo presta atención al objeto o situación que llamó la atención del adulto). Todos estos comportamientos son manifestación de una *intención declarativa*. Es algo así como decirle al adulto: mira qué cosa más interesante estoy viendo. Es el precursor de las expresiones verbales de los niños mayores o los adultos cuando comunicamos a otras personas cosas que nos interesan.

A partir de esta edad los niños pueden aprender a través de la perspectiva de los adultos de una forma auténticamente intersubjetiva, es decir, captando intenciones de los adultos, captando la perspectiva particular de los adultos en una determinada situación. Es decir, cuando imitan no sólo repiten acciones o verbalizan lo que han oído, sino que además entienden que los adultos tienen una intención al hacer esas acciones o verbalizar, y son capaces de captar esa intención. Esa capacidad psicológica hace que durante el segundo y tercer año de vida se produzca una explosión de aprendizajes en todos los campos (i. e., motórico, verbal, etc.). A su vez, los adultos tienen la sensación de que los niños son auténticamente humanos (tienen intenciones claras), lo que les lleva a establecer más comunicación con ellos, lo cual a su vez redunda en mayor desarrollo psicológico de los niños.

La relación entre el aprendizaje cultural y el desarrollo de la intersubjetividad queda más clara si analizamos las dificultades de los autistas y las limitaciones de los primates no humanos para el aprendizaje cultural. Los

autistas ni usan, ni comprenden los actos de señalar con función declarativa (Baron-Cohen, 1989). Igualmente, los autistas tienen dificultades muy serias para utilizar lo aprendido por imitación en situaciones nuevas, así como para proporcionar descripciones adecuadas a interlocutores, para mostrar atención conjunta con los adultos o para adoptar la perspectiva de otros. Como consecuencia, se constata que los niños autistas apenas muestran evidencia de aprendizaje cultural, lo cual es coherente con sus limitaciones sociocognitivas.

Por lo que respecta a los primates, los chimpancés en estado salvaje tampoco muestran imitación, entendiendo por tal no sólo aprender a manejar herramientas, sino aprender a hacerlo de la misma forma que el modelo. Los chimpancés criados con humanos sí muestran esta capacidad en un cierto grado, al igual que algunos signos de adoptar la perspectiva de los otros. Uno se podría preguntar por qué es así. A este respecto Bruner (1997) cuenta la respuesta que Tomasello le dio cuando le planteó esta misma pregunta:

> Los chimpancés criados con humanos eran animados por éstos a compartir con ellos la atención a objetos, a realizar conductas que los humanos acababan de realizar, a asumir sus actitudes emocionales hacia los objetos y todo eso. *Los simios en estado salvaje no tienen a nadie que les implique de esta manera; nadie que pretenda cosas sobre sus estados intencionales*.
>
> Bruner, 1997, p. 199
> (cursiva en el original)

Es decir, Tomasello enfatiza el papel de la intersubjetividad para el aprendizaje cultural por imitación, encontrándose que sólo surge cuando los chimpancés se crían con humanos.

3.2 Aprendizaje por instrucción

Es una forma más elevada que la anterior de aprendizaje cultural posibilitada por un avance sociocognitivo que surge hacia los 4 años. A esta edad los niños empiezan a aprender que un adulto tiene una determinada comprensión de una tarea, siendo capaces de compararla con la que ellos tienen. Esta posibilidad de comparación de perspectivas (i. e., la del adulto y la del niño) o de la comprensión de la tarea es la base del nuevo nivel de aprendizaje cultural: aprender mediante instrucciones explícitas. No es casual que a partir de los 4 años se considere en muchos países que los niños son capaces de aprender de los profesores y que, por tanto, puede comenzar la escolarización. Tomasello (1999) recoge una serie de manifestaciones claras

que indican esta nueva capacidad de aprender a partir de la enseñanza, tales como:

a) Aprender y seguir reglas específicas que los adultos les han enseñado para solucionar algún problema (p. ej., arreglar algún juguete o vestirse), y además a hacerlo de una forma relativamente independiente.
b) Usar reglas sociales y morales de comportamiento (p. ej., hacer lo que está bien y evitar lo que está mal), de forma que pueden comenzar a inhibir su comportamiento, planificar actividades futuras o guiarse en sus interacciones sociales.
c) Regular la impresión que causan en los demás y adaptar su comportamiento para causar buena impresión, lo que refleja que los niños son conscientes de que los adultos se forman impresiones de ellos.
d) Utilizar expresiones del tipo «Él piensa que yo pienso X».

Así, los niños aprenden a partir de instrucciones explícitas de los adultos. En un momento posterior, los niños podrán realizar esas operaciones de comparación entre las reglas aprendidas y lo que ellos están haciendo, actuando en consecuencia. Una manifestación de este tipo de aprendizaje se puede ver en el habla de autorregulación. Así, se ha observado que los niños repiten para sí mismos las instrucciones recibidas de los adultos cuando experimentan alguna dificultad en la tarea que han aprendido. Ello implica que han internalizado un aprendizaje. Lo que se internaliza es el diálogo en el que se representan las perspectivas del adulto y del niño.

Un logro sociocognitivo básico de esta edad —estrechamente asociado, según Tomasello *et al.*, con esta nueva posibilidad de aprendizaje cultural— es la comprensión que empiezan a mostrar los niños de que otros humanos tienen estados mentales diferentes de los suyos. Curiosamente, es en esta edad cuando los niños superan sin dificultad las clásicas tareas sobre falsa creencia (i. e., entender perfectamente que si un niño ha visto un objeto escondido en un lugar, y luego el chico abandona el lugar y el objeto se cambia de sitio, cuando el chico vuelva buscará el objeto donde él lo vio anteriormente, aunque el objeto ya no se encuentra donde estaba anteriormente). Con ello se muestra que los niños de esta edad se dan cuenta de que las personas tienen estados mentales (p. ej., creencias), los cuales guían su comportamiento, y además que esas creencias pueden ser erróneas (Perner, 1991).

Es decir, en este momento los niños no sólo son conscientes de que los demás tienen ideas sobre objetos y acontecimientos, sino además de que es posible que esas ideas sean erróneas aunque el que las tiene pueda pensar que son verdaderas. Justo por eso el aprendizaje cultural por instrucción es posible, ya que uno entiende que la perspectiva, los conocimientos sobre

algo pueden ser erróneos e incompletos, mientras que la perspectiva y conocimientos de otra persona (i. e., el que enseña), son más correctos o verdaderos. Comparar ambas perspectivas, ambos conocimientos, y darse cuenta de la distancia permite que el aprendiz pueda aprender mediante la enseñanza explícita de otros.

3.3 Aprendizaje por colaboración

Es el tipo de aprendizaje cultural más elevado. En este caso, a diferencia del anterior, la intersubjetividad es simétrica, es decir, no hay experto y novato, sino una construcción conjunta de conocimiento. En el aprendizaje por colaboración ninguno de los participantes en una situación de aprendizaje en la que hay que realizar una tarea problemática conoce la solución por anticipado, sino que la solución es nueva, por lo que es frecuente observar discusiones de las perspectivas o de los conocimientos de los participantes. Los preescolares trabajan en grupo, pero no colaboran. Este aprendizaje comienza a surgir entre los 7 y los 8 años. Lo nuevo es la conciencia de que lo que se aprende no es algo que alguien ya sabía y que puede enseñar a otro, sino algo que los participantes conocían parcialmente pero no en su totalidad. Esta conciencia es la que posibilita aprender por colaboración.

Hay manifestaciones lingüísticas (p. ej., formas reflexivas, lenguaje recursivo, etc.) que coinciden con este tipo de aprendizaje. El resultado es una nueva representación mental, distinta de las representaciones individuales que tenían los participantes al comienzo de la tarea, pero que las integra como fruto de la colaboración.

En suma, las capacidades sociocognitivas y el aprendizaje cultural están estrechamente relacionados. El elemento clave es el constructo psicológico que el niño usa para explicar y comprender la conducta de otras personas: intenciones, creencias y creencias reflexivas, respectivamente. En el aprendizaje por imitación debe representarse la *intención del modelo* hacia las cosas para distinguir los aspectos relevantes de los irrelevantes. En el aprendizaje por instrucción el niño debe entender los pensamientos y creencias de la otra persona, para poder *comparar* sus *creencias* con las de la persona que enseña. En el aprendizaje por colaboración el niño debe *entender al colaborador en función de sus propias creencias y pensamientos*. Estos tres niveles de aprendizaje cultural que surgen en el desarrollo de los niños con una secuencia fija están escalonados, de forma que hay que alcanzar un nivel en el escalón para poder alcanzar el siguiente.

La evolución propuesta no se debe entender en el sentido de que primero existan las capacidades sociocognitivas y luego surjan los tipos de relacio-

nes de intersubjetividad y de aprendizaje mencionados. Más bien lo que ocurre es que a ciertas edades los niños comienzan a entender e interactuar con los demás de otro modo, en parte debido a que son tratados de forma diferente (p. ej. como seres con intenciones). Una vez que este nuevo nivel de comprensión empieza a desarrollarse en los niños, la interacción social que éstos son capaces de establecer es más compleja que antes, lo que posibilita que el nuevo nivel de comprensión se profundice y amplíe en muchas situaciones. De esta forma, nuevas posibilidades psicológicas que surgen en un momento determinado se potencian progresivamente con las oportunidades del ambiente, produciéndose el desarrollo de esas potencialidades psicológicas iniciales.

4. Tipos de enseñanza

En la sección anterior hemos visto que en un determinado momento los niños son capaces de niveles de aprendizaje cada vez más elevados. Hemos visto igualmente que una de esas formas de aprendizaje es el aprendizaje por instrucción. Es decir, que en un determinado momento los niños son capaces de aprender de esta forma. En todas las culturas los adultos aprovechan esa capacidad para enseñar a los niños. Ahora bien, ¿practican todas las culturas lo que podríamos llamar una *instrucción formal* de algunos aspectos de la cultura? En caso afirmativo, ¿qué formas reviste esa instrucción? Si hubiere varias formas, ¿son todas ellas equivalentes, es decir, se utilizan indistintamente en cualquier situación de enseñanza? Si no son equivalentes, de qué depende que se utilicen unas u otras? Contestar a estas preguntas nos ayudará a entender las situaciones de enseñanza propias de los sistemas educativos.

Todas las culturas tienen una educación formal aunque algunas circunscriben la educación formal a unos pocos contextos. Kruger y Tomasello (1996) apoyan esta afirmación identificando tres procesos de instrucción intencional diferentes y proporcionando evidencias de que las culturas muestran en algún grado esos tres procesos. Estos autores argumentan que lo que varía dentro y entre culturas son tanto las creencias de los adultos acerca de cómo el aprendizaje de los niños tiene lugar, como las creencias acerca del grado en que es necesaria una instrucción específica. Así, estos autores distinguen tres tipos de creencias adultas sobre el aprendizaje infantil que no son excluyentes entre sí, sino que se aplican sistemáticamente en situaciones diferentes. Estas tres creencias conllevan tres niveles distintos de implicación adulta en la enseñanza, y tres formas distintas de enseñanza.

4.1 Enseñanza mínima

En muchos casos, parece que los adultos creyeran que los niños llegan a dominar algunas habilidades por sí mismos, de forma natural, conforme avanzan en su desarrollo. Piensan que la naturaleza proporciona lo necesario para que los niños aprendan, por lo que la participación adulta no es necesaria en todos esos casos. Ahora bien, si su creencia resulta inadecuada para el caso concreto que habían previsto, entonces los adultos tratan de asegurarse intencionalmente de que los niños aprendan. Entonces les enseñan de forma explícita.

En nuestra cultura occidental hay numerosos ejemplos de este tipo de creencia y del comportamiento de enseñanza consecuente. Así, por ejemplo, cuando los niños están aprendiendo a andar, muchos padres simplemente los sostienen mientras andan, pero si los niños no lo hacen bien, entonces les enseñan de una forma más explícita. También en la escuela hay muchas circunstancias de este tipo. Los profesores no enseñan explícitamente a los niños a jugar o a interactuar con los demás, pero si los niños no logran un comportamiento aceptable, entonces algunos profesores se implican de forma más directa. Esta creencia tipo *laissez-faire* se aplica cuando las habilidades que se han de aprender no tienen alto valor, o bien se considera que son simples y cualquiera puede aprenderlas por sí mismo.

4.2 Enseñanza guiada

En otros muchos casos parece que los adultos piensan que los niños necesitan guías para aprender tareas complejas o valiosas, lo que implica la creencia de que se debe ayudar a los niños a que dominen ciertas habilidades. Aunque se piense que los niños al final podrían aprender esas habilidades por su cuenta, se cree que la intervención adulta facilita o posibilita la adquisición de las habilidades más rápidamente o de forma más eficiente. Así, en muchas culturas los adultos guían la adquisición de algunas habilidades profesionales de esa cultura (p. ej., trabajar el cuero, hacer tortillas, confeccionar vestidos o iniciarse en las tareas agrícolas). La enseñanza adulta puede ser muy sutil, si se emplean procedimientos tales como animar a observar o a fijarse bien en procedimientos, señalar ciertos acontecimientos especiales o guiar mediante manifestaciones no verbales (p. ej., ajustar la posición corporal del niño durante la tarea). Son ejemplos de interacción semiformal.

En el proceso de interacción y enseñanza los niños consideran a los adultos como expertos y les prestan atención, mientras los adultos valoran

la productividad o la ejecución del niño. Se espera que los niños no reinventen las tareas, sino que las aprendan por práctica y observación. Parte de la motivación de los adultos es económica, es decir ahorrar tiempo y/o errores en el aprendizaje, pero también los adultos son conscientes de que los niños no serían capaces de aprender bien esas actividades si se les dejara sin enseñanza. Se trata de una enseñanza intencional porque los adultos esperan que el niño aprenda, y son conscientes de que ellos mismos deberán intervenir para producir buenos resultados. La conducta adulta refleja la creencia de que el aprendiz debe ser practicante activo desde el comienzo y de que la perspectiva del aprendiz respecto a la tarea es inmadura.

En la cultura occidental hay múltiples ejemplos de aprendizaje guiado de tareas domésticas (p. ej., cocinar, limpiar), de juegos, etc. Se aplica igualmente a tareas prácticas complejas que son valiosas y requieren un dominio importante (p. ej., conducir un coche). En situaciones de enseñanza formal hay igualmente múltiples habilidades en que los adultos emplean este mismo tipo de enseñanza (p. ej., coger el lápiz y escribir, aprender operaciones de cálculo sencillo, manejar instrumentos).

4.3 Enseñanza diseñada

Finalmente, hay situaciones en las que los adultos crean situaciones de enseñanza específicas, de forma que las habilidades se aprendan con unos ciertos estándares. Los adultos son conscientes de que los niños solos nunca serían capaces de dominar por sí mismos estas habilidades valiosas, abstractas o complejas, por lo que se precisa una instrucción cuidadosamente diseñada. Así, los adultos diseñan ambientes especiales de aprendizaje, materiales específicos y formas sistemáticas de comunicar la información. La enseñanza en este caso es claramente formal.

La diferencia fundamental entre este tipo de enseñanza y los anteriores es que en éstos no hay un diseño específico para la enseñanza, sino que los aprendices se incorporan a actividades de los adultos mientras éstos van guiando el aprendizaje. Por el contrario, en la enseñanza diseñada, las situaciones son específicas de enseñanza, no situaciones ordinarias. No obstante, hay veces en que se da una combinación de las tres formas de enseñanza explicadas. Es decir, se crean situaciones muy parecidas a las ordinarias, aunque no idénticas, y se enfatiza la guía del adulto a la actividad del aprendiz frente a procedimientos más formales. En la enseñanza profesional con frecuencia se combinan las diversas formas de enseñanza explicadas.

Todas las culturas tienen este tipo de enseñanza diseñada en algunos dominios especialmente valiosos. Así, en sociedades tradicionales y con me-

nor desarrollo tecnológico que la occidental, se han documentado procedimientos de aprendizaje diseñado para enseñar a los miembros más jóvenes a cazar (p. ej., con períodos de cuento de historias y sesiones de pregunta y respuesta) o a navegar en canoa (p. ej., enseñanza durante veinte años con clases teóricas y prácticas). Esta instrucción intencional es igualmente evidente aun en lo que se refiere a valores culturales (p. ej., modestia, derechos de propiedad, cooperación y no agresión). En todos estos casos es característico que los adultos se impliquen en una enseñanza intencional y formal a los niños manifestada en interacciones verbales, diferentes de las actividades diarias y repetidas cuantas veces sea necesario hasta que la conducta infantil llega a un criterio preestablecido.

En las sociedades tecnológicamente avanzadas como la nuestra, la enseñanza diseñada, es decir, la educación formal ocupa un amplísimo espacio de tiempo. Así, cuanto más compleja se hace una sociedad y más difícil es aprender su cultura, más largo y complejo es el período de enseñanza diseñada. Esto resulta evidente analizando la evolución de la educación en la cultura occidental a lo largo del siglo XX y lo que llevamos del XXI. El período de escolaridad obligatoria se ha ido alargando y haciendo más complejo. El acceso a la universidad y el alargamiento de este período de formación con posgrados se ha ido extendiendo. Este tipo de aprendizaje y enseñanza diseñados constituirá el centro de este curso. Es decir, el aprendizaje en el que se crean unas situaciones especialmente diseñadas para que unas personas aprendan unos conocimientos y habilidades complejas que se consiguen durante años de instrucción. Éste es el campo de estudio más extenso de la Psicología de la Educación e Instrucción.

Para terminar esta sección quisiéramos resaltar unas ideas que son fundamentales para entender la perspectiva psicológica que aquí estamos exponiendo. En primer lugar, la enseñanza supone procesos complejos de tipo social y cognitivo, tal como habrá quedado claro en este tema. Para ser efectivo, el profesor debe (a) tener una representación mental clara de la meta o aprendizaje final que sus alumnos deben alcanzar, (b) valorar en qué medida los alumnos van aproximándose a esa meta, y (c) ir integrando de forma continua ambos aspectos proporcionando las ayudas y retroalimentación adecuada para conseguir la progresión hacia la meta deseada. Éste es el núcleo de la perspectiva psicológica sobre el aprendizaje y la enseñanza, a la vez que explica la complejidad enorme del proceso de enseñar. Así, cuando un profesor explica conceptos e ideas complejas, como por ejemplo las causas y consecuencias de los cambios sociales ocurridos en la Revolución Francesa, la explicación de la evolución de las especies, las características literarias del Siglo de Oro español, las funciones polinómicas o los conceptos físicos de energía o fuerza, ese profesor tiene una representación mental de esas ideas y conceptos. Los alumnos, sin embargo, cuando

estudian los conceptos anteriores van formando una representación mental que no es idéntica en absoluto a la del profesor. ¿Qué representación mental, es decir, qué ideas y conceptos, quiere el profesor que se formen los estudiantes? ¿Qué representación se van formando los estudiantes a lo largo de su proceso de aprendizaje? ¿Qué distancia hay entre la representación pretendida por el profesor y la representación que se forman los estudiantes? ¿Cómo guiar a los estudiantes para que se acerquen a la representación pretendida por el profesor? Este juego mental de desdoblarse de la propia representación mental para acercarse a la representación mental de los alumnos e ir salvando la distancia entre ambas representaciones es el núcleo psicológico del proceso de enseñanza. Y aquí radica su extrema complejidad.

Los humanos estamos inmersos en este juego continuamente cuando nos intentamos comunicar con otros. Frecuentemente en el proceso de comunicación surgen malentendidos porque uno cree que el interlocutor piensa o pretende esto o lo otro. Aclarar los malentendidos es algo habitual en los procesos de comunicación. Sin embargo, en las situaciones de enseñanza, estos malentendidos no suelen aclararse. Ello hace que el profesor crea erróneamente que el alumno tiene una representación mental similar a la que él mismo tiene en su mente. Cuando esto ocurre, la comunicación inherente a todo proceso de enseñanza se interrumpe. El resultado es que el aprendizaje del alumno se distorsiona sin que el profesor llegue a darse cuenta de la distorsión.

Una segunda idea clave que queríamos resaltar es que el proceso de instrucción debe ser diferente para distintos tipos de tareas. Por ejemplo, si se trata de enseñar *cómo hacer* algo (i. e., habilidades), las demostraciones físicas, la monitorización y la retroalimentación sobre lo que el estudiante va *haciendo* son esenciales. Sin embargo, si se trata de enseñar *cómo pensar sobre* algo (i. e., conceptos y principios), los profesores deben implicarse en interacciones interpersonales como discusiones, que le lleven a considerar críticamente los conceptos y explicaciones, o ejemplos de situaciones comprensibles para los alumnos. Es decir, enseñar a los alumnos a *hacer* cosas es diferente a enseñarles a *pensar sobre* algo. Esta idea la desarrollamos mucho más en el capítulo 4.

Hay que hacer una tercera distinción adicional entre enseñanza acerca de hechos y sobre perspectivas. Para enseñar *hechos* (p. ej., tablas de multiplicar, fechas o nombres) no se necesita ningún cambio de perspectiva en el aprendiz. Sin embargo, cuando se requiere enseñar un *concepto*, se aprende de forma más eficaz y profunda a través de la interacción intersubjetiva con otra persona. Así, dado que los conceptos dependen de la perspectiva o comprensión de la situación que uno tenga o adopte, aprender conceptos se facilita mediante la comparación y discusión de diferentes puntos de vista

en una interacción social. Así, cuanto más importante para el aprendiz es adoptar una perspectiva que no es la suya inicial, más necesario es que el adulto le enseñe de manera intencional y explícita. Volveremos sobre estas cuestiones en los capítulos 4 y 6.

5. Aprender y enseñar: construir y comunicar representaciones mentales

El término *representaciones mentales* se ha mencionado repetidamente a lo largo del capítulo. Es un concepto esencial en psicología que designa cualquier idea, concepto, imagen, destreza o, en términos genéricos, *conocimientos* que tenemos en nuestra mente, los cuales nos permiten recordar, comprender o actuar en nuestro entorno. Dado que aprender y enseñar, los dos conceptos centrales en este capítulo, tienen una estrecha relación con las representaciones mentales, nos parece importante profundizar en este concepto.

La relación entre representaciones mentales y aprendizaje es estrecha porque el aprendizaje se puede definir como *la formación de representaciones mentales que permiten al aprendiz actuar en un medio ambiente de una forma nueva* (Kintsch, Franzke y Kintsch, 1996). Así, por ejemplo, aprender matemáticas nos capacita para analizar e identificar los elementos matemáticos de una situación y el planteamiento de problemas. Aprender a leer nos capacita para localizar y extraer información de textos. Aprender ciencias nos capacita para comprender y comunicar conclusiones científicamente válidas en torno a algún tema. En los tres ejemplos citados, matemáticas, lectura o ciencias, aprender capacita al aprendiz para ver situaciones de una forma diferente a como las veía antes de haber aprendido, así como a actuar de forma acorde con esta nueva visión.

El término representaciones mentales está también muy estrechamente relacionado con la enseñanza, ya que enseñar implica ser consciente de las representaciones mentales que tiene el aprendiz, de las representaciones que se quieren comunicar y embarcarse en una serie de acciones para lograr que el aprendiz llegue a formar las nuevas representaciones mentales deseadas o previstas (Olson y Bruner, 1996; Premack y Premack, 1996). Es decir, enseñar a leer, enseñar matemáticas o enseñar ciencias consiste en diseñar procedimientos que permitan a los aprendices lograr esas nuevas representaciones o capacidades mentales.

En suma, lo que se aprende y lo que se enseña son representaciones mentales. Más aún, los sistemas educativos están pensados para enseñar a los niños y jóvenes un tipo especial de representaciones mentales que se consideran importantes en una cultura. Comenzaremos aclarando lo que

significa el término *representaciones mentales* para avanzar luego una clasificación de las mismas de forma que situemos las representaciones típicamente educativas en su lugar.

5.1 ¿Qué son y para qué sirven las representaciones mentales?

Decíamos que el término *representaciones mentales* designa las ideas, datos, recuerdos, procedimientos, explicaciones, destrezas y capacidades que las personas vamos adquiriendo, todo lo cual designamos como *conocimiento*. Podemos construir representaciones porque el *entorno* (i. e., los objetos, los acontecimientos sociales, los fenómenos físicos) tiene unas *propiedades* que nosotros podemos captar, y porque los *humanos* tenemos *capacidades* o habilidades que nos permiten captar las propiedades. Es decir, las representaciones que forma una persona en su mente no son un asunto únicamente del *individuo* que conoce, sino también del *entorno* que es conocido.

Percibiendo, comprendiendo y solucionando problemas generamos representaciones mentales y operamos con ellas. La ventaja de las representaciones mentales de los humanos frente a las de otros animales es que podemos operar con ellas sin necesidad de operar directamente con el mundo al que las representaciones hacen referencia. Así, por ejemplo, podemos ensayar mentalmente soluciones para un problema y calcular la probabilidad de obtener determinados resultados. El problema puede ser relativamente simple, tal como calcular si tendremos tiempo en una mañana para hacer las cinco cosas que hemos decidido hacer. Quizá tras operar mentalmente con las acciones que nos hemos propuesto realizar, lleguemos a la conclusión de que lo mejor es priorizar unas tareas sobre otras para el caso de que no tengamos tiempo de hacer todas, o incluso directamente descartemos alguna de ellas. Otros problemas son más complejos, bien sea porque la información que tenemos que manejar sea mucho mayor (p. ej., prepararnos para un examen), bien porque haya emociones de por medio (p. ej., tener una entrevista con los padres de un alumno problemático con el que hemos tenido algún incidente desagradable) o bien porque se den las dos condiciones.

En cualquier caso, la posibilidad de operar virtualmente con objetos y eventos es lo que da potencia y utilidad a las representaciones. Cuanto más abstractas, flexibles e independientes del entorno concreto sean las representaciones, más potentes serán porque nos permitirán operar en mayor número de entornos. Por ejemplo, un profesor podrá entender las dificultades de aprendizaje de unos aprendices en diversos ámbitos o los problemas derivados de la enseñanza de determinados contenidos o procedimientos.

El entorno raramente proporciona toda la información necesaria para que formemos nuestras representaciones. Solamente en algunos casos las propiedades del entorno permiten que formemos representaciones claras. Por ejemplo, si vamos conduciendo y percibimos la imagen de un coche agrandándose rápidamente en dirección frontal hacia nosotros, la representación es completamente clara, no necesitamos activar ninguna representación anterior para formar un modelo de la situación actual. Pero lo normal es que el entorno tenga un cierto grado de indeterminación, de forma que debamos activar alguna representación anterior para combinarla con la información que obtenemos de la situación actual a fin de entenderla (p. ej., interpretar por qué un alumno, que suele comportarse adecuadamente, hoy se porta muy mal, o analizar e interpretar los problemas psicológicos de un adolescente).

La interacción con el entorno o nuestras propias operaciones mentales nos permiten revisar nuestros modelos mentales para ajustarlos al mundo (Johnson-Laird, 1988). Así, podemos interpretar que la causa de un comportamiento inadecuado de un alumno es la pereza o la falta de capacidad, y actuar en consecuencia. Luego podemos revisar nuestras interpretaciones, confirmándolas o no a partir de nuevos acontecimientos y nuevas operaciones mentales. En todo caso, las representaciones mentales que vamos formando en nuestra interacción con el entorno van cambiando, y ese cambio nos facilita la interacción con el entorno tanto físico como social.

En síntesis, las representaciones mentales son el producto de almacenar y elaborar información a partir de nuestra interacción con el entorno y de operar a partir de esas representaciones. Las representaciones nos permiten operar de forma virtual con el entorno sin necesidad de actuar directamente. De ahí se deriva su potencia. El entorno rara vez está bien determinado, lo que hace que nuestras representaciones no sean producto sólo de la información que podemos actualmente captar. Por eso, nuestras representaciones son producto de la combinación de la información actual y de la almacenada previamente. Al final nuestras representaciones son susceptibles de revisión y cambio, lo cual implica operar sobre nuestras representaciones anteriores.

5.2 Tipos de representaciones mentales

No sólo los humanos tenemos representaciones mentales. También el resto de animales las tienen. Y naturalmente los humanos, que somos producto de una larga evolución biológica, tenemos las representaciones mentales que tienen el resto de animales. Por ejemplo, un perro almacena en su memoria el lugar donde encontró comida, lo que hace que, cuando pase cerca del

lugar se dirija allí. Los humanos también almacenamos y recuperamos información. Entonces, ¿dónde está la diferencia? ¿Hay representaciones mentales específicamente humanas? ¿Cuáles son las representaciones típicas de los sistemas educativos? ¿Tienen algo que las hace particularmente difíciles de aprender? Intentaremos contestar estas preguntas en esta sección. Para ello nos serviremos de una clasificación de las representaciones mentales formulada por Kintsch (1998), quien distingue cinco niveles representacionales, que van de menor a mayor complejidad, de los que sólo los tres últimos son exclusivamente humanos. En la descripción que hacemos a continuación prestamos especial atención a su función y a su forma de aprendizaje:

a) *Representaciones procedimentales y perceptivas directas*. Son representaciones que nos permiten reconocer determinados patrones perceptivos (p. ej., caras, sonidos) o realizar determinadas acciones de tipo sensoriomotor (p. ej., coger, soltar, empujar, etc.). Ambas representaciones son muy dependientes del entorno, es decir, no se pueden evocar a voluntad y dependen en buena medida de sistemas innatos. Se aprenden por repetición y reforzamiento. Compartimos con el resto de animales, especialmente los mamíferos, este tipo de representaciones. Así, podemos reconocer objetos o personas y somos capaces de acciones sensoriomotoras eficaces.
b) *Representaciones episódicas*. Son representaciones de acontecimientos de los que se ha tenido experiencia directa, los cuales guían acciones futuras y anticipan cambios en el ambiente. El ejemplo del perro que recuerda el lugar donde ocasionalmente encontró un trozo de comida es ilustrativo de este tipo de representación. Así, estas representaciones se aprenden por experiencia, pero de manera incidental, es decir, no intencional. Todos los mamíferos superiores se caracterizan por una capacidad notable de memoria episódica de la que los entrenadores se sirven para enseñarles multitud de acciones, muchas de ellas sorprendentemente complejas.
c) *Representaciones no verbales, icónicas y mediante la acción*. Son representaciones de carácter sensoriomotor, pero a diferencia de las puramente sensoriomotoras son usadas intencionalmente, a menudo con un propósito comunicativo. No son completamente arbitrarias, como las representaciones lingüísticas, sino que guardan una relación analógica con la realidad. Por ejemplo, cerrar la mano y extender el pulgar hacia arriba indica que uno está con el ánimo alto o que las cosas marchan bien. Así, estas representaciones son claramente simbólicas porque asignan significado a una acción o un objeto transfiriéndole aspectos del significado de otra acción o de otro

objeto, como en el ejemplo para expresar que nuestro ánimo está alto. Son específicamente humanas y surgen relativamente pronto en la infancia en situaciones de juego simbólico. Así, por ejemplo, los niños de 4 años pueden usar un palo como una espada o un plátano como un teléfono. Los adultos también hacemos el gesto típico del teléfono (dedos índice, medio y anular cerrados sobre la palma de la mano, mientras extendemos el pulgar y el meñique situando la mano cerca de la oreja) para indicar a otro que le llamaremos por teléfono.

Estas representaciones son relativamente fáciles de aprender, posiblemente por su carácter analógico con la realidad. Las culturas están llenas de acciones simbólicas de este tipo. Por ejemplo, la danza o el mimo son representaciones de este tipo. La comunicación humana utiliza estas representaciones continuamente. Así, por ejemplo, las nuevas tecnologías han creado multitud de representaciones icónicas para simplificar y hacer más universal la comunicación (p. ej., los emoticones). Se puede aprender a interpretar estas representaciones con bastante facilidad una vez que se comprende el significado del símbolo, si bien la ejecución sensoriomotora de muchas de ellas (p. ej., la danza) puede requerir un tiempo prolongado de práctica.

d) *Representaciones oral-narrativas*. Son verbales, pero no abstractas. El relato que nos hacemos a nosotros mismos de las cosas que nos van pasando en la vida son representaciones de este tipo. Las historias que los padres cuentan a sus hijos acerca de lo que le pasó a tal o cual niño cuando hizo esto o aquello son igualmente representaciones oral-narrativas. En todos los casos su estructura es lineal, es decir, hay un comienzo, un desarrollo y un desenlace. El procesamiento a este nivel representacional es analítico y está gobernado por reglas. Así, nosotros podemos discriminar entre historias bien y mal contadas, entre historias coherentes e incoherentes, etc. Estas representaciones contribuyen a dar coherencia a lo que ocurre a nuestro alrededor y nos ocurre a nosotros mismos. La vida de otras personas y nuestra propia vida nos resultan comprensibles cuando somos capaces de representárnoslas como una narración coherente.

Las culturas tienen sus propias narraciones, bien sea episodios nacionales, bien sea mitos sobre el origen de la cultura, todo lo cual transmiten a los miembros más jóvenes para incorporarlos a la comunidad cultural. Los abuelos transmiten la historia de la familia a los nietos, y haciéndolo crean lazos familiares afectivos muy fuertes porque comunican no solo acontecimientos, sino acciones significativas cargadas de afecto. Los cuentos infantiles son una represen-

tación narrativa de valores de una cultura. Los niños (y los mayores) disfrutan con las narraciones. Los profesores aprovechan ese gusto de los niños en los años iniciales de la lectura, y de paso aprenden y enriquecen su lenguaje. En suma, las narraciones son un tipo de representación típicamente humana que nos resulta completamente natural y que tienen una *función social y educativa* primordial.

e) *Representaciones abstractas.* Estas representaciones se refieren a categorías abstractas, formas de pensamiento lógico, deducciones, cuantificación, o medidas formales, entre otras. Los símbolos abstractos que incluimos en estas representaciones son el producto de creaciones humanas tales como el lenguaje escrito, los mapas, las representaciones gráficas, las matemáticas, las explicaciones científicas y otras formas culturales almacenadas en memorias externas. Estas representaciones surgieron con las grandes civilizaciones antiguas (Egipto y Mesopotamia). Supusieron un avance increíble porque los humanos ya no dependían de la transmisión oral individuo-individuo, sino que podían almacenar conocimiento que permanecería para generaciones sucesivas en forma de sistemas simbólicos externos o escritos (i. e., los conocimientos matemáticos, físicos, geográficos, históricos, etc., quedaron almacenados en documentos escritos). Esos sistemas inducen un tipo de pensamiento muy diferente del pensamiento *oral-narrativo*. Aquí se trata de clasificar, de definir, razonar, deducir, cuantificar, etc. Es decir, estos sistemas requieren un tipo de pensamiento llamado por Bruner (1993) *explicativo-causal*.

Los sistemas educativos se inventaron sobre todo para transmitir el uso y facilitar el aprendizaje de estos sistemas simbólicos externos y esta otra forma de pensamiento a las nuevas generaciones. Hay que destacar que aquí no se trata tanto de representaciones individuales cuanto de representaciones colectivas que las mentes individuales deben aprender en largos períodos de enseñanza. Aquí es donde surgen las *dificultades de aprendizaje* y donde se necesitan esfuerzos de enseñanza específicos, ya que nuestra mente no parece naturalmente preparada para formar este tipo de representaciones. Comprender las representaciones abstractas lleva un largo tiempo, pero desde luego no depende de reforzamiento o de experiencia perceptiva, sino de costosos procesos de categorización, cuantificación y razonamiento. Éste es el ámbito específico de la educación formal.

De la exposición anterior concluimos que los humanos somos capaces de formar y aprender los cinco tipos de representaciones expuestos, los cuales se ordenan jerárquicamente de menor a mayor complejidad, así como que los tres últimos nos diferencian del resto de animales, y tienen

como característica esencial permitirnos expresar *simbólicamente* objetos y acontecimientos del entorno. Todo esto es cierto, pero hay algo más que es importante destacar. Los humanos podemos redescribir representaciones de un nivel inferior en otras de nivel superior. Esta capacidad de *redescripción representacional* requiere un comentario aparte porque tiene importancia para el aprendizaje y la enseñanza.

Tomemos un ejemplo de presentación procedimental redescrita en forma oral-narrativa. Un profesor sabe cómo escribir una letra determinada (representación procedimental), y comunica a un alumno cómo hacerlo (representación oral-narrativa). Lo que comunica no es exactamente lo que hace (representación procedimental), sino la redescripción oral-narrativa de esa representación. Hay acciones sensoriomotoras de las que el profesor no es consciente, y por tanto no puede verbalizar. Así, la descripción verbal que haga quedará incompleta. Por eso, si la descripción verbal se acompaña de una acción, el aprendizaje mejora.

Tomemos otro ejemplo de representación oral-narrativa redescrita en forma abstracta. Otro profesor analiza una narración (representación oral-narrativa) utilizando unas categorías de análisis textual propios de un comentario de texto (representación abstracta). El profesor selecciona unos elementos de la narración (palabras, expresiones, frases) y los interpreta con arreglo a categorías abstractas (intención comunicativa, estilo o acomodación a la audiencia). La redescripción abstracta no agota todas las posibilidades de la representación oral-narrativa, sino que refleja aquellos aspectos que el profesor conscientemente quiere comunicar a los alumnos.

Tomemos un último ejemplo. Un profesor de ciencias explica cómo un médico responsable del servicio de maternidad en la Viena del siglo XIX se dio cuenta de que en dos pabellones diferentes del hospital había un número muy diferente de muertes por fiebre puerperal de mujeres que iban a dar a luz, y expone a sus alumnos la gráfica del doctor con los datos. Más tarde les dice cómo una de las explicaciones del origen de esas muertes eran los terremotos (había otras igual de curiosas). Luego el profesor pide que a la vista de las gráficas razonen, como lo haría un científico, por qué esa explicación era muy improbable. El profesor está contando una historia (representación oral-narrativa) acompañada de una representación abstracta visual (gráficas) y le pide a los alumnos que argumenten en contra de una explicación (narrativa) dando una explicación abstracta verbal (razonamiento científico). Es decir, el profesor está usando dos representaciones diferentes, aunque relacionadas, de un mismo fenómeno y pide a los alumnos que manejen igualmente ambos niveles representacionales, para centrarse en uno. Además, pide una modalidad de representación abstracta (verbal) diferente de la representación abstracta utilizada (gráfica-visual).

¿Qué conclusiones podemos extraer de estos tres ejemplos? Primero, en las situaciones educativas los profesores y los alumnos manejan representaciones mentales de diverso nivel. Segundo, constantemente se redescriben representaciones de un nivel inferior a otro superior, algo que las personas hacemos de forma rutinaria. Tercero, esa redescripción no es exhaustiva; sólo algunos elementos de una representación se redescriben, pero no otros. Aquellos que se redescriben son los que el profesor quiere enfatizar porque son un objetivo de aprendizaje. Cuarto, hay representaciones que son bastante naturales para los humanos, las cuatro primeras, pero sin embargo las representaciones abstractas, aquellas que son objeto específico de enseñanza, son difíciles y costosas de aprender. En el capítulo 4 nos ocuparemos del aprendizaje de estas representaciones abstractas, y en el 6 abordaremos aspectos psicológicos sobre cómo proceder para enseñarlas adecuadamente.

6. Cuestiones

1. ¿Puede enseñar un niño de 6 meses? ¿Y uno de 2 años y medio? ¿Y uno de 6 años? ¿Y un autista? Razona tu contestación.
2. Representa las relaciones entre aprender (A), enseñar (E) y comunicar (C) en un diagrama de Venn en el que cada uno de los conceptos es un círculo que puede tener distinto grado de intersección con el resto, desde intersección nula a gran intersección. El diagrama debe ser representativo de situaciones generales, no únicamente de situaciones educativas formales. A continuación explica y justifica el diagrama que has construido.
3. Un tutor está escuchando cómo un alumno le cuenta sus vivencias y problemas con otros compañeros. Conforme va escuchando el relato, el tutor va interpretando lo que el chico cuenta en términos psicológicos (p. ej., autoestima del chico, relaciones de liderazgo-sumisión en el grupo de compañeros, etc.). ¿Ves reflejado aquí alguno/s de los cinco tipos de representaciones mentales estudiados en el capítulo? ¿En alguno de los casos hay redescripción representacional? En caso afirmativo, ¿qué tipo de representación se redescribe a qué otro tipo? Explica tus respuestas.
4. Supongamos que un profesor sigue este procedimiento didáctico:

   a) Expone el tema a los estudiantes siguiendo más o menos lo que dice el libro de texto.
   b) A continuación les pone unas preguntas referidas a la exposición que acaba de hacer.

c) Finalmente, tras un rato, corrige y califica las contestaciones de los alumnos.

¿Te parece que este procedimiento didáctico se ajusta bien a lo que significa enseñar, tal como se ha explicado en el capítulo? Argumenta tu respuesta.

Bibliografía

Baron-Cohen, S. (1989): «Perceptual role-taking and proto-declarative pointing in autism», *British Journal of Developmental Psychology*, 7, 113-127.

Bruner, J. (1993): «Explaining and interpreting: two ways of using mind». En G. Harman (ed.), *Conceptions of the mind. Essays in honor of George A. Miller*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 123-137.

— (1997): *La educación, puerta de la cultura*, Madrid: Visor.

Herrmann, E.; Call, J.; Hernández-Lloreda, M.-V.; Hare, B. y Tomasello, M. (2007): «Humans have evolve specilized skills of social cognition: The cultural intelligence hipótesis», *Science*, 317, 1360-1366.

Johnson-Laird, P. N. (1988): *The computer and the mind*, Glasgow: Williams Collins Sons [ed. cast.: *El ordenador y la mente*, Barcelona: Paidós, 1990].

Kintsch, W. (1998): *Comprehension. A paradigm for cognition*, Cambridge: Cambridge University Press.

Kintsch, E.; Franzke, M. y Kintsch, W. (1996): «Principles of learning in multimedia educational systems», *Institute of Cognitive Science. Technical Report*, 96-101.

Kruger, A. C. y Tomasello, M. (1996): «Cultural learning and learning cultural». En D. R. Olson y N. Torrance (eds.), *The handbook of education and human development*, Oxford: Blackwell, pp. 369-387.

Olson, D. R. y Bruner, J. S. (1996): «Folk Psychology and folk pedagogy». En D. R. Olson y N. Torrance (eds.), *The handbook of education and human development*, Oxford: Blackwell, pp. 9-27.

Perner, J. (1991): *Understanding the representational mind*. Massachusetts: MIT Press [ed. cast.: *Comprender la mente representacional*, Barcelona: Paidós, 1994].

Premack, D. y Premack, A. J. (1996): «Why animals lack pedagogy and some cultures have more of it than others». En D. R. Olson y N. Torrance (eds.), *The handbook of education and human development*, Oxford: Blackwell, pp. 302-323.

Tomasello, M. (1999): *The cultural origins of human cognition*, Massachusetts: Harvard University Press.

—; Kruger, A. C. y Ratner, H. H. (1993): «Cultural learning», *Behavioral and Brain Sciences*, 16, 495-552.

2. Desarrollo cognitivo y procesos de aprendizaje

Raquel Cerdán y Laura Gil

OBJETIVOS

1. Conocer los cambios más significativos en el desarrollo de los procesos cognitivos que se producen durante la adolescencia.
2. Comprender cómo y por qué el desarrollo de ciertos procesos cognitivos permite a los adolescentes aprender conceptos complejos y resolver tareas cognitivas de elevada dificultad.
3. Reflexionar sobre las posibles formas de promover el desarrollo de los procesos cognitivos relevantes para el aprendizaje en Secundaria.

1. Introducción

En este capítulo vamos a presentar los logros más significativos en el desarrollo cognitivo del adolescente y su impacto sobre los procesos de aprendizaje. Entendemos por desarrollo cognitivo los cambios cuantitativos y cualitativos que se producen en los procesos mentales que nos van a permitir memorizar, pensar, supervisar nuestro aprendizaje y solucionar problemas cada vez más eficazmente. Resulta indudable que un adolescente no aprende igual que un niño, y que sus capacidades cognitivas presentan unas peculiaridades que le van a permitir aprender contenidos y procedimientos cada vez más complejos. Conocer las particularidades del desarrollo cognitivo durante la adolescencia, así como sus potencialidades, limitaciones y fuentes de diferencias individuales, va a permitir a los futuros docentes disponer de una visión más ajustada sobre las formas en que pueden pensar y aprender los estudiantes de Secundaria, adecuando así el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para ello, vamos a comenzar detallando el desarrollo de uno de los procesos cognitivos básicos, que permitirá logros en procesos más complejos: *la memoria*. Proseguiremos nuestra revisión refiriéndonos a los avances que muestran los estudiantes de Secundaria en el control de sus propios recursos cognitivos (*desarrollo de la metacognición*) para así poder regular procesos cognitivos más complejos, como los implicados en el *pensamiento*

formal y en la *solución flexible de problemas*. Concluiremos revisando los logros cognitivos más significativos para el aprendizaje en Secundaria y haremos alusión al desarrollo progresivo de otras competencias cognitivas que contribuirán a la formación de un individuo más flexible, estratégico y creativo en sus procesos de pensamiento.

2. El desarrollo de la memoria

Para aprender a pensar, razonar y solucionar problemas con eficacia necesitamos almacenar información y recuperarla. La memoria ha sido estudiada desde el punto de vista neurobiológico (estructuras corticales asociadas a la memoria) y psicológico (memoria como estructura o proceso mental). Dentro de este último punto de vista, podríamos considerar a las personas como procesadores *de información*, que de forma analógica a un ordenador, codifican, almacenan y recuperan información.

2.1 Los almacenes de memoria

Conocer la estructura y funcionamiento de nuestra memoria nos ayudará a entender mejor cómo y por qué somos capaces de procesar la información que nos rodea. Imaginemos que un estudiante de Secundaria está atendiendo a una explicación del profesor de ciencias de la naturaleza sobre el conocido efecto invernadero, ¿cómo es capaz este estudiante de procesar y comprender esta información?, esto es, ¿cómo consigue aportar significado a los sonidos que emite el profesor? Según el modelo multialmacén de Atkinson y Shiffrin (1968), el procesamiento de cualquier información, ya sea de naturaleza auditiva o visual, ocurre de manera secuencial y a través de tres estructuras: a) el almacén sensorial, b) memoria a corto plazo, y c) memoria a largo plazo. Veamos qué caracteriza a cada una de ellas.

2.1.1 Almacén sensorial

Primero, la información que captamos del medio a través de los sentidos se registra en almacenes sensoriales específicos: almacén visual, almacén auditivo, etc. Estos almacenes nos permiten retener durante un lapso muy breve de tiempo una impresión bastante exacta y completa del medio para, posteriormente, seleccionar los aspectos relevantes que serán almacenados en un siguiente almacén de capacidad y duración limitadas denominado memoria a corto plazo (en adelante, MCP). Las principales características

de los almacenes sensoriales —duración muy limitada y gran capacidad— se conocen gracias al paradigma del Informe Total *vs.* Parcial de Sperling. En la década de 1960 llevó a cabo una serie de experimentos consistentes en presentar una matriz de tres filas de cuatro letras cada una durante 50 milisegundos a los participantes. Tras un intervalo de demora, que fue variando en su duración, les pidió que recordaran las letras presentadas. Pidió a la mitad de los participantes que recordaran la matriz completa de letras (Informe Total), mientras que a la otra mitad les indicó que recordaran una fila específica de las tres presentadas (Informe Parcial). Observó que la huella de memoria (i. e., información captada por la memoria) tenía una escasísima persistencia: aproximadamente 250 milisegundos. Además, observó que el recuerdo era mejor en los informes parciales que en los totales, lo que demostraba que la memoria captaba toda la información, pues los participantes recordaban un número semejante de estímulos independientemente de la fila que el investigador les pedía recordar.

Diversos estudios han mostrado que la capacidad de almacenamiento de este almacén parece constante desde los 5 años, de modo que los niños pueden representarse tanta información como adolescentes y adultos. Sin embargo, también se han encontrado algunas diferencias: los adolescentes se han mostrado capaces de transferir la información a la MCP en menos tiempo que los más pequeños.

2.1.2 Memoria a corto plazo (MCP)

La información seleccionada pasa del almacén sensorial a la memoria a corto plazo. La MCP se caracteriza por dos limitaciones importantes: es transitorio y tiene una capacidad muy limitada. El carácter transitorio de la MCP ya fue demostrado en 1959. La prueba estándar consistió en presentar a las personas conjuntos poco conocidos de letras para mantenerlas en memoria, los cuales sólo podían retenerse unos pocos segundos, a no ser que la persona fuera repitiendo la información casi continuamente. El dato tiene importancia educativa. Cuando se presenta a los estudiantes nueva información, esta información desaparecerá rápidamente a menos que hagan algo para compensar esa limitación radical de la MCP (p. ej., repetir la información mentalmente, conectar la nueva información con otra significativa).

La MCP también tiene una capacidad muy limitada de almacenamiento. Igualmente, ya en la década de 1950 se demostró que las personas podemos mantener siete unidades de información, con ligeras diferencias individuales. La prueba estándar era pedir a personas que repitieran dígitos pronunciados a una velocidad algo inferior a un segundo por dígito. La mayoría de las personas eran capaces de repetir siete dígitos como máximo. Ahora bien,

¿sería capaz el lector de repetir sin problema esta serie de números que sobrepasa con claridad la cantidad de siete: 1-2-3-5-7-11-13-17-19-23-29? Si tiene cierta formación matemática, no tendrá ningún problema. ¿Por qué? Porque para alguien con ciertos conocimientos matemáticos sólo hay dos unidades de información en la lista anterior: números primos - menores de 30. Es decir, la limitación de la MCP se refiere a unidades de información, pero aquello que constituye una unidad de información depende del conocimiento previo del aprendiz. Lo que para un novato pueden ser 11 unidades de información, para un experto pueden ser únicamente dos.

Si tenemos en cuenta las tareas cognitivas que se llevan a cabo en la MCP y la observamos desde un punto de vista funcional, la MCP se asocia con el concepto de memoria operativa (MO). La MO ha sido concebida como el sistema encargado de mantener y manipular mentalmente la información que se necesita para realizar cualquier tarea cognitiva compleja (Baddeley, 1986), de ahí la importancia que se le atribuye en todo el proceso de aprendizaje, como el lector podrá comprobar más detalladamente en el capítulo 4 de este mismo manual. Se trata del «espacio mental» de procesamiento, donde se manipula y se reúne la información necesaria para pensar y razonar, para solucionar problemas, para comprender el lenguaje escrito y hablado y, en general, para resolver todas las actividades cognitivas que requieren atención y procesamiento controlado. De este modo, el concepto de memoria operativa sustituye al concepto de MCP, cambiando el concepto de simple sistema de almacenamiento a otro multifuncional. Así, la MO es un sistema que tiene tres funciones: (a) se procesa información nueva que entra a la mente a través de canales sensoriales varios, (b) se recupera información almacenada en la MLP, y (c) la información nueva se procesa, se opera, conjuntamente con la información previamente almacenada.

Para mostrar la importancia que tiene el concepto de MO en el aprendizaje nos serviremos de un sencillo ejemplo. Imaginemos que un profesor de ciencias de la naturaleza pide a sus alumnos que formulen hipótesis acerca de por qué creen que las emisiones humanas de CO_2 afectan al efecto invernadero natural. Para llevar a cabo esta tarea, los estudiantes necesitarán recuperar los conocimientos que han aprendido dentro y fuera de clase acerca de por qué se produce el efecto invernadero natural y relacionar esta información con la pregunta del profesor. Para ello, necesitarán elaborar una serie de inferencias que relacionen la información nueva con la información previamente almacenada (p. ej., las emisiones de CO_2 incrementan el porcentaje de CO_2 de la atmósfera, al incrementarse el porcentaje de CO_2 se retiene más calor en el interior de la Tierra). Todo ello, la recuperación de la información que ya conocían y la elaboración de la información necesaria para formular sus hipótesis, requiere un «espacio mental» de trabajo, este espacio es lo que hoy se conoce como memoria operativa.

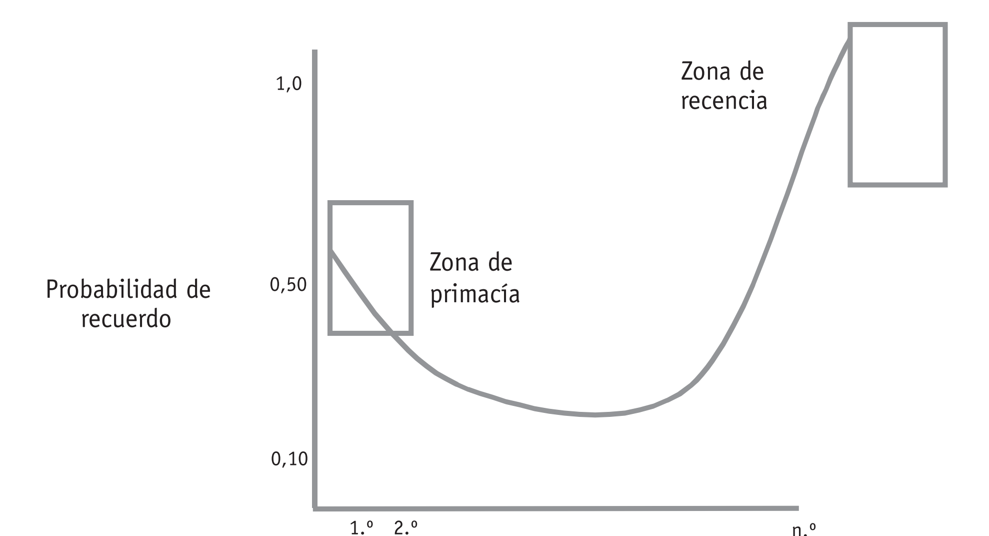
En cuanto al desarrollo de la memoria operativa, los psicólogos evolutivos parecen estar de acuerdo en que la capacidad estructural no aumenta una vez alcanzada la maduración básica del sistema nervioso (5-6 años), sino que lo que aumenta o mejora es la capacidad para regular y emplear un mayor número de estrategias de memoria, y hacerlo con mayor eficacia y flexibilidad.

2.1.3 Memoria a largo plazo (MLP)

Es una gran base de datos que permite mantener la información de manera relativamente permanente, constituye lo que con frecuencia se entiende por memoria. Aquí almacenamos toda la información que vamos aprendiendo, es decir, toda la información que poseemos sobre el mundo y sobre nosotros mismos. A diferencia de la MCP, su capacidad es prácticamente ilimitada y permite guardar la información durante un tiempo indefinido. Para que la información que se manipula en la memoria a corto plazo sea transferida a la memoria a largo plazo las personas debemos realizar un esfuerzo consciente a través de la repetición o elaboración de la información, actividades que el lector verá en detalle también en el capítulo 4.

La existencia de ambos tipos de memoria, MCP y MLP, se ha demostrado a través de numerosos estudios experimentales y efectos clásicos. Entre ellos, la curva de posición serial. Véase en qué consiste este efecto en la figura 2.1.

Figura 2.1 Curva de posición serial



Cuando hemos de recordar una serie de estímulos (números, letras, palabras, etc.), tendemos a recordar mejor los primeros estímulos de la lista (efecto de primacía) y los últimos (efecto de recencia). Estos efectos han sido interpretados como muestra de la existencia de la memoria a largo y a corto plazo, respectivamente. El efecto de primacía ocurre porque tendemos a repasar mentalmente los primeros estímulos de la lista, de modo que quedan almacenados en la MLP. El recuerdo de los últimos elementos, o efecto de recencia, ocurre porque éstos se mantienen activos en la MCP gracias a su inmediatez, lo que les permite estar accesibles a la hora de recordar la lista.

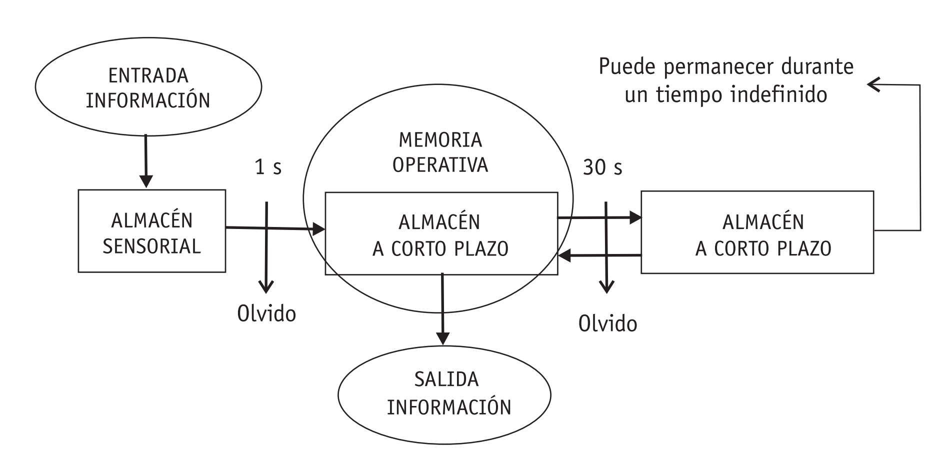
Dentro del almacén de memoria a largo plazo suele distinguirse entre diferentes tipos de memoria: «la memoria declarativa o explícita», referente a información sobre hechos, y la «memoria procedimental o implícita», referente a habilidades sensoriomotrices y estrategias aprendidas a través de la práctica. A su vez, la memoria declarativa se divide en «memoria episódica» (memoria acerca de las experiencias vividas con referentes espacio-temporales) y «memoria semántica» (referente a la representación de significados y relaciones conceptuales). Si pensamos de nuevo en uno de nuestros estudiantes de la clase de ciencias naturales, podemos fácilmente encontrar ejemplos de los diferentes tipos de información que podrá almacenar en su MLP durante la clase en la que se encuentra. Por ejemplo, almacenará en su memoria episódica que los conocimientos acerca del cambio climático los adquirió en tercero de Secundaria gracias a Alex, su profesor de ciencias naturales. En su memoria semántica almacenará los nuevos conceptos adquiridos acerca del efecto invernadero, como, por ejemplo, que se trata de un fenómeno natural o que gracias a él la temperatura media de la Tierra es de 15 °C. Como recuerdo procedimental, puede recordar cómo estimar matemáticamente esta temperatura media del planeta a partir de la temperatura registrada en los últimos 100 años.

Una vez la información accede a la MLP, es de poca utilidad a menos que podamos recuperarla. La información se puede recuperar de dos formas: mediante el reconocimiento y mediante el recuerdo. Reconocer implica darse cuenta de que un estímulo es igual o similar a otro experimentado previamente, mientras que recordar implica recuperar un estímulo que no está presente. Dicho de otro modo, el reconocimiento supone la constatación de que ya hemos estado expuestos a una determinada información y el recuerdo supone la reproducción de la información a la que se estuvo expuesto. Por tanto, el recuerdo, a diferencia del reconocimiento, demanda la creación de una representación mental de la información. Así, cuando pedimos a nuestros alumnos que identifiquen los gases de efecto invernadero a partir de una lista con nombres de 50 gases, estamos enfrentándoles a una tarea de reconocimiento. Sin embargo, cuando les pedimos que citen los

gases de efecto invernadero más importantes, estamos enfrentándoles a una tarea de recuerdo.

La capacidad de reconocimiento y en mayor medida la capacidad de recuerdo mejoran con la edad. Una razón clave para ello es que adolescentes y adultos son mejores empleando estrategias de memoria. Almacenan y recuperan la información de modo más eficiente, como veremos en el apartado siguiente.

Figura 2.2 Almacenes de memoria



2.2 El desarrollo de las estrategias de memoria

Como hemos indicado antes, niños y adolescentes no parecen diferenciarse en su capacidad total de almacenamiento, sino que lo que los distingue es la capacidad para regular y emplear un mayor número de estrategias de memoria. El término estrategias de memoria alude a las «procesos cognitivos que son empleados consciente y deliberadamente para mejorar el rendimiento en la recuperación y retención de información» (Naus y Ornstein, 1983), es decir, alude a aquellas actividades que podemos realizar con el fin de mejorar el recuerdo y almacenamiento de información. Veamos con más detalle a qué estrategias concretas nos referimos:

Repaso o repetición. Se trata de una estrategia básica y simple. Implica un procesamiento superficial, que no requiere ningún tipo de análisis o asociaciones conceptuales entre estímulos. Sin embargo, es una estrategia eficaz, que empleamos siempre que queremos mantener la información activa en la MCP. Consiste en repetir una determinada información una

y otra vez hasta que consideramos que la recordamos. Estudios con niños de 5 a 10 años (Flavell, Beach y Chinsky, 1966) mostraron que el empleo espontáneo de esta estrategia aumenta con la edad y que su uso correlaciona con un mayor rendimiento en tareas de recuerdo. Estudios posteriores han mostrado que conforme los niños crecen emplean esta estrategia de forma más eficiente. Si se les pide a niños de 5 a 8 años que recuerden una lista de palabras que son presentadas de forma sucesiva, por lo general, lo harán repitiendo cada palabra de manera individual. Sin embargo, los niños mayores de 12 años repasarán las palabras por grupos, es decir, repetirán cada palabra junto con las previamente presentadas, lo que se traduce en un mejor rendimiento.

Organización. La estrategia de organización consiste en agrupar la información mediante categorías semánticas que sirven de pistas para el almacenamiento y la recuperación. Esta facilitación se debe, lógicamente, a que de esta forma reducimos las unidades de información a manejar. Por ejemplo, cuando nuestro objetivo es aprender los elementos químicos que componen la clásica tabla periódica, agruparlos por categorías asociadas a su valencia atómica (como son los metales alcalinos, los alógenos o los gases nobles entre otros), facilitará nuestro recuerdo.

En cuanto al desarrollo de esta estrategia, los estudios de Flavell (2002) mostraron que los niños empiezan a emplearla espontáneamente a partir de los 9 años. Sin embargo, hasta la adolescencia no lo hacen de forma flexible y adaptada a las características de la tarea.

Elaboración. Otra forma eficaz de mejorar el recuerdo viene dada por la elaboración de la información que esperamos recordar. Elaborar supone un procesamiento activo de la información que implica establecer cualquier significado o relación entre dos o más unidades de información que no pertenecen a la misma categoría semántica. En tareas elementales, la elaboración puede incluir el aprendizaje de pares asociados, que implica producir una frase que conecta dos o más palabras o generar una imagen mental que asocia dos o más ítems. En tareas más complejas, la elaboración implica conectar la nueva información con los esquemas de conocimiento ya disponibles, integrando la nueva información a aprender con los conocimientos previos. Si un estudiante quiere aprender en qué consiste el fenómeno del efecto invernadero, puede serle útil recordar cómo funciona un invernadero tradicional y establecer relaciones entre éste y el fenómeno natural. Por ejemplo, podrá recordar que en un invernadero los rayos de sol penetran a través de los paneles de cristal, pero el flujo de calor es retenido en su salida. En el efecto invernadero los gases actúan como el cristal, formando un escudo térmico que reduce la radiación de calor que emite la Tierra. Al establecer este tipo de rela-

ciones entre las explicaciones del profesor y sus conocimientos previos, el estudiante está empleando la estrategia de elaboración, lo que facilitará su recuerdo.

En cuanto al desarrollo evolutivo de esta estrategia, Siegler (1986) muestra que la utilización espontánea de la misma no suele ocurrir antes de la adolescencia y que el beneficio que se observa de ella depende de la calidad de las elaboraciones, la cual aumenta con la edad y la experiencia. Así, los adolescentes, conforme crecen, aprenden a hacer elaboraciones más significativas que se asocian a un mejor aprendizaje. Por otro lado, se ha demostrado que la frecuencia de empleo y calidad de esta estrategia no sólo aumenta con la edad, sino que también lo hace, y sustancialmente, con la instrucción explícita y la práctica de la misma.

Los cambios en el desarrollo estratégico de la memoria han sido asociados a tres factores principales (Folds *et. al*., 1990). Primero, el aumento en el conocimiento base (MLP), ya que sin éste no existirían las estrategias semánticas de organización y elaboración. Segundo, la escolarización es, como el lector debe haber adelantado, otro factor clave en el desarrollo estratégico de la memoria. Es en la escuela donde las estrategias de memoria pueden aprenderse explícitamente. Por último, el incremento en la capacidad para controlar y emplear con eficacia los recursos disponibles y el conocimiento acerca de las estrategias y las tareas (i. e., metacognición) han sido propuestos como factores clave para explicar el desarrollo cognitivo que se produce de niños a adolescentes. En la siguiente sección explicaremos en detalle esta capacidad creciente de los adolescentes para conocer y controlar los recursos cognitivos de que disponen.

3. El desarrollo de la metacognición

El procesamiento cognitivo de los adolescentes, a diferencia del de los más pequeños, tiende a ser cada vez más controlado y deliberado. Conforme los niños y adolescentes se desarrollan, conocen cada vez más el funcionamiento de sus procesos mentales, y cuáles son sus limitaciones y posibilidades, lo que influye en la manera en que recuerdan, razonan o solucionan problemas. El término metacognición hace referencia al conocimiento sobre el conocimiento (Flavell, 1992). Se trata, por tanto, de un conocimiento de «segundo orden» en cuanto se tiene a sí mismo como objeto de estudio (Gutiérrez, García-Madruga y Carriedo, 2003). Según cuál sea el objeto, podemos hablar de metamemoria, de metaatención o de metacomprensión, por poner algún ejemplo.

3.1 El conocimiento y el control metacognitivo

La investigación ha identificado dos formas básicas de metacognición: el conocimiento metacognitivo y el control metacognitivo (Brown, 1987). El primero, como su nombre indica, se refiere al conocimiento sobre el propio sistema cognitivo. Se trata, por tanto, de un conocimiento declarativo (i. e., consciente y explícito) acerca de qué es y cómo funciona el conocimiento. Puede ser relativo a la persona, a la tarea o a estrategias a emplear.

Veamos cómo podría un estudiante de Secundaria reflejar este tipo de conocimiento en la clase de ciencias de la naturaleza acerca del cambio climático que nos sirve de ejemplo. Imaginemos que esta vez el profesor propone a sus alumnos realizar un trabajo en grupos de cinco. El trabajo consiste en recopilar información sobre los programas que existen en su barrio para concienciar a la gente acerca de las causas y consecuencias del cambio climático. Después tendrán que crear su propio programa. El profesor informa a los alumnos de que el mejor programa será finalmente implantado en su instituto.

Primero, imaginemos que nuestro estudiante propone que Marc se encargue de buscar información en Internet, porque es el que más recursos de búsqueda domina, y que Raquel sea la que elabore el presupuesto del programa, porque es la que más conocimientos de economía posee. De esta forma, nuestro estudiante está demostrando conocimientos metacognitivos relativos a la persona. Con la distribución inicial que realiza de las tareas nos ha mostrado que es consciente de qué habilidades cognitivas dominan mejor sus compañeros. Además, nuestro alumno se muestra capaz de calcular el tiempo aproximado y esfuerzo que supondrá cada una de las tareas que incluye el trabajo, con lo que demuestra también conocimiento metacognitivo relativo a las características y demandas de la tarea. Finalmente, imaginemos que nuestro alumno propone a Marc que realice una síntesis con la información que encuentre en Internet, e informa al grupo de que él mismo elaborará un esquema con la información que han aprendido en clase que podría serles útil para diseñar el programa. De esta forma está demostrando conocimientos acerca de algunas de las estrategias que pueden ayudar a la ejecución de la actividad propuesta por el profesor.

La segunda forma de metacognición (i. e., el control metacognitivo) alude al tipo de actividad cognitiva implicada en el control o regulación de los procesos y estrategias cognitivas. Implica un conocimiento procedimental, no necesariamente consciente, que supone: a) la *planificación* del proceso u organización de los recursos necesarios y disponibles y de las estrategias a utilizar antes de realizar la tarea, b) la *supervisión y reajuste* del proceso a partir de la valoración de los resultados parciales que se van obteniendo,

y c) la *evaluación* de los resultados finales obtenidos en función de los objetivos propuestos.

Nuestro estudiante, antes de comenzar el trabajo, elabora una lista con las tareas que necesitan abordar (p. ej., recogida de información en la web, tormenta de ideas para el programa, redacción del trabajo, elaboración de panfletos, etc.). En la lista añade quién/es realizará/n cada tarea y el tiempo aproximado que le/s supondrá. Como vemos, está mostrando destreza en el primero de los procesos de control metacognitivo, la planificación antes de la tarea. Si durante la realización del trabajo, determina, por ejemplo, que Raquel necesitará su ayuda en la realización del presupuesto, o que será necesario acudir al Ayuntamiento para ampliar la información sobre los programas disponibles en el barrio, nuestra estudiante estará mostrando control metacognitivo en la supervisión del proceso, reajustando las tareas y su distribución en función de los resultados parciales que van obteniendo. Una vez finalizado el trabajo, nuestro estudiante es capaz de juzgar la aplicabilidad en su escuela del programa que han diseñado y de estimar la nota que les pondrá el profesor en el trabajo, de tal manera que está mostrando control metacognitivo mediante la evaluación ajustada de los resultados obtenidos.

Como el lector debe estar pensando y ha quedado reflejado en nuestro ejemplo, ambas formas de metacognición (i. e., conocimiento y control) interaccionan constantemente, haciéndose muchas veces difícil la distinción entre ambas.

3.2 Los cambios en los procesos metacognitivos

La metacognición, tanto en su faceta referente al conocimiento como en su faceta más activa que implica la autorregulación de los procesos, aumenta considerablemente durante el principio y la mitad de la niñez y lo sigue haciendo durante la adolescencia. Los adolescentes pueden ser cada vez más conscientes de los límites y posibilidades de sus capacidades cognitivas, de cómo y cuándo conviene emplear las estrategias que poseen para procesar eficazmente la información, así como de las características de la tarea que impiden o facilitan su ejecución.

Durante la etapa de la Educación Secundaria destaca sobre todo el desarrollo que se produce en los aspectos condicionales de las estrategias. Esto es, los adolescentes aprenden a seleccionar y desplegar de manera eficaz un comportamiento estratégico diferente y adaptado a las características y demandas específicas de la tarea. Igualmente, los estudiantes de Secundaria son más capaces de autorregular y supervisar los procesos cognitivos que ponen en marcha antes, durante y después de la realización de la tarea

cognitiva en la que están envueltos. Por tanto, los adolescentes van a ser más capaces de establecer cuáles son los objetivos que han de alcanzar para completar la tarea y de planificar el procedimiento que deben seguir antes de enfrentarse a ella. Cabe en este punto mencionar que este desarrollo no se presenta necesariamente en todos los adolescentes por igual, ni al mismo ritmo. Es indudable que nos encontraremos con estudiantes que regularán óptimamente su aprendizaje ajustándolo a los requisitos de las tareas, pero otros no alcanzarán esta deseable meta, o bien por escasa instrucción, por falta de motivación o por la presencia de necesidades educativas especiales que requerirán de atención individualizada.

En cualquiera de estas situaciones, la instrucción en estrategias específicas que ayuden a los estudiantes a conocer cómo resolver mejor diferentes tareas (por ejemplo, comprender la idea principal de un párrafo) resulta una enseñanza imprescindible y eficaz. Así, según Pressley y Roehrig (2002), la educación puede encontrar un gran apoyo en la instrucción metacognitiva. La instrucción metacognitiva consiste en ayudar a los estudiantes a adquirir un amplio abanico de estrategias, así como guiarles en el aprendizaje condicional de las mismas acerca de cuándo, cómo y por qué conviene emplear las distintas estrategias que les permitan solucionar las tareas cognitivas por ellos mismos. La investigación ha demostrado que cuando los estudiantes son instruidos en el empleo de estrategias eficaces que antes desconocían aprenden a utilizar las estrategias por sí solos. Sin embargo, el hecho de haber aprendido a emplear una estrategia y haberla practicado no suele bastar para que los estudiantes la transfieran a nuevas situaciones. Por tanto, es muy importante que sean instruidos, además, en las ventajas e inconvenientes del empleo de una estrategia frente a otra, así como en las condiciones de tarea y personales que hacen conveniente el empleo de cada una de ellas.

4. El desarrollo del pensamiento formal

La complejidad y mayor flexibilidad que van adquiriendo los adolescentes en los procesos cognitivos vistos hasta ahora les permite combinar e interpretar ideas, razonar y solucionar problemas de forma diferente a como lo venían haciendo. El pensamiento de los adolescentes presenta un curso del desarrollo y unas peculiaridades que les facilita enfrentarse a aprendizajes cada vez más complejos, como los presentados en la Educación Secundaria.

Para analizar el pensamiento de los adolescentes nos referiremos a Piaget como autor clave en la descripción del cambio cognitivo a lo largo del desarrollo. Este autor propuso una teoría de etapas del desarrollo cognitivo que especifica las competencias mentales que los niños y adolescentes van adquiriendo según la edad.

4.1 Las características del pensamiento formal

Imagine el lector que le presentamos dos vasos de idéntica dimensión y con la misma cantidad de agua. Si le preguntáramos si ambos contienen la misma cantidad de agua, contestaría que indudablemente sí. Si a continuación vertiéramos el agua de uno de los vasos a un vaso largo y estrecho y le preguntáramos si este nuevo vaso contiene más o menos agua que el anterior, ¿qué contestaría en este caso? Probablemente afirmaría que aunque la dimensión externa del recipiente ha cambiado, el contenido interior se mantiene estable, pues no lo hemos modificado. ¿Y qué cree el lector que contestaría un niño menor de 7 años?

Piaget (1970) realizó numerosos experimentos de este tipo para demostrar cómo la mente del niño va cambiando a través de etapas caracterizadas por formas específicas de pensamiento. Encontró que los niños menores de 7 años tenían, por ejemplo, serias dificultades para comprender la conservación de cantidades y ante el experimento anterior respondían sistemáticamente que el contenido en efecto había variado *porque el vaso era más grande*. Esta limitación cognitiva se superaba cuando el niño era más mayor. Piaget analizó así cómo el niño, a medida que crece, es capaz de resolver problemas cada vez más complejos. Sugirió que desde la infancia hasta la adolescencia se dan con regularidad cambios significativos y predecibles en el desarrollo cognitivo. Esto le llevó a plantear etapas o estadios de desarrollo cognitivo que se suceden de modo universal e invariable y que suponen formas cualitativamente diferentes de pensamiento.

De acuerdo con Piaget, lo que caracteriza al pensamiento de los adolescentes frente al pensamiento infantil es la capacidad para razonar a partir de hipótesis no vinculadas a la realidad concreta y poder así considerar diversas posibilidades sobre un mismo fenómeno en el plano de lo mental. A este tipo de pensamiento lo denominó «pensamiento formal», frente al pensamiento concreto, más característico de los niños menores de 11 años, quienes sólo pueden razonar acerca de la realidad sobre la que actúan, sobre hechos y objetos tangibles y no sobre posibilidades, a diferencia de los adolescentes.

Así, el cambio más destacable que se da en la mente del adolescente es el inicio de la abstracción, frente a un pensamiento precedente infantil concreto, ligado al aquí y al ahora. El niño que emplea operaciones concretas puede razonar sobre la realidad tangible y estructurarla por campos o dominios de conocimiento. Por ejemplo, es capaz de realizar clasificaciones, seriaciones, etc. Cuando organiza la realidad, lo hace de manera independiente (i. e., tipos de climas y orografía), pero tiene muchas dificultades para establecer relaciones cruzadas entre diferentes dominios (i. e., orografías influyen sobre climas). Poco a poco la necesidad de combinar sus dominios de

conocimiento y hacer que tengan sentido frente a la realidad que observan hace emerger las operaciones formales propias del pensamiento adolescente. Las operaciones formales implican el uso de la combinatoria y la realización de operaciones sobre otras que el niño ya podía realizar. Estas operaciones de segundo orden son manipulaciones que no se realizan directamente sobre los objetos del mundo real, sino sobre las proposiciones que las describen. La transitividad es un ejemplo de estas operaciones de segundo orden. Implica que pueden establecer la relación existente entre dos elementos que no han sido comparados efectivamente a partir de otras relaciones que sí han sido establecidas perceptivamente. Así, si les mostramos o decimos que *la vara A es más larga que la vara B* y que *la vara B es más larga que la vara C*, podrán concluir o realizar la inferencia lógica de que *la vara A es más larga que la vara C*.

Según Inhelder y Piaget (1955), la etapa de pensamiento de operaciones formales surge en torno a los 11-12 años, en una fase inicial (estadio formal incipiente) y se consolida a partir de los 14-15 años (estadio formal avanzado). Las edades que se presentan tienen un carácter orientativo, pues podrán existir diferencias individuales que adelantarán o retrasarán la aparición de esta etapa (por ejemplo, si el adolescente está escolarizado o no). La etapa de operaciones formales implica una transformación intelectual cualitativa y estructural que permite a los adolescentes pensar de forma abstracta y emplear más eficazmente la combinatoria, fundamental por ejemplo para aprendizajes específicos en el ámbito de las ciencias (i. e., matemáticas, física).

Precisamente estos autores describieron el desarrollo de las operaciones combinatorias en los distintos estadios de desarrollo a partir de sus observaciones y entrevistas a niños, proponiéndoles tareas combinatorias con materiales concretos. Durante el período de las operaciones concretas (aproximadamente de 8 a 11 años), los niños buscan modos de realizar inventarios de todas las permutaciones, variaciones y combinaciones posibles en un conjunto dado con un número pequeño de elementos, y llegan a procedimientos rudimentarios de cálculo mediante ensayo y error. Por ejemplo, son capaces de encontrar todas las permutaciones de tres objetos o todas las parejas posibles a partir de un número pequeño de objetos, mediante ensayo y error, pero lo hacen sin seguir un método sistemático. Piaget e Inhelder afirman que, durante la etapa de las operaciones formales, el adolescente adquiere la capacidad de usar procedimientos sistemáticos para realizar inventarios de todas las permutaciones posibles, variaciones y combinaciones de un conjunto dado de elementos, mostrando así su mayor capacidad para manipular y organizar elementos en el plano de lo mental.

4.2 El pensamiento hipotético-deductivo y el razonamiento proposicional

La capacidad de abstracción permite a los adolescentes desarrollar un razonamiento hipotético-deductivo que implica razonar de lo general a lo específico y la capacidad de generar hipótesis. Continuando con el ejemplo del profesor de ciencias explicando las causas del cambio climático, imagine el lector que el profesor, tras esta explicación, les pide que elaboren un ensayo argumentativo sobre las posibles consecuencias ambientales que pueden derivarse de este fenómeno. El adolescente debería ser capaz de partir de una teoría general sobre qué es el cambio climático elaborada basándose en los conocimientos adquiridos en clase y de generar sus propias predicciones sobre los potenciales efectos negativos de éste sobre el medio ambiente en un país concreto, como por ejemplo tormentas más fuertes, más huracanes y un tiempo atmosférico cada vez más inestable. Gracias al desarrollo del razonamiento hipotético-deductivo los estudiantes de Secundaria podrán ser cada vez más capaces de resolver mejor tareas como el ejemplo anterior.

El pensamiento formal de los adolescentes incluye asimismo el razonamiento inductivo, que implica razonar de lo específico a lo general. Es decir, la capacidad de hacer uso de observaciones concretas para llegar a principios generales. En el caso del ensayo sobre consecuencias negativas del cambio climático, un alumno podría *inducir* que el cambio climático disminuye la frecuencia de las lluvias, a partir de la constatación de que en las últimas primaveras de varios países de Europa no ha llovido tanto como lo hizo años anteriores, según cuatro gráficos de precipitaciones incluidos en su libro de texto. Este razonamiento hipotético-deductivo e inductivo se sustenta en la posibilidad de comprender, utilizar y valorar la verdad de los enunciados o proposiciones verbales. El razonamiento proposicional es otra característica destacable del pensamiento formal de los adolescentes, pudiendo éstos evaluar la lógica de las proposiciones o afirmaciones verbales sin referirse a las circunstancias del mundo real, al contrario que los niños más pequeños (Osherson y Markman, 1975).

El razonamiento proposicional tiene lugar a través de proposiciones o enunciados verbales relacionados mediante conectores lógicos, como la conjunción, la disyunción, la equivalencia o el condicional. Los conectores lógicos combinan enunciados elementales, generándose de este modo proposiciones más complejas. Por ejemplo, la conjunción *y* podría unir dos enunciados como los siguientes: «el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero *y* la desforestación son responsables del cambio climático». La misma proposición podría estar unida a través de un nexo disyuntivo: «el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero *o* la desforestación son responsables del cambio climático», cambiando sustancialmente

el significado del enunciado. La disyunción *o* genera mayores dificultades de comprensión que el conector *y*; a pesar de ello, la mayoría de los adolescentes y adultos no muestran dificultades cuando han de resolver problemas que la incluyen.

El manejo de enunciados condicionales es la competencia más interesante vinculada al razonamiento proposicional por su importancia en el desarrollo del razonamiento científico y por las dificultades que genera en muchos adolescentes y adultos. De forma sucinta, un enunciado condicional está formado por dos proposiciones: el antecedente y el consecuente. Si el antecedente es verdadero, el consecuente ha de serlo también. Consideremos la siguiente inferencia sencilla a partir de enunciados condicionales denominada *Modus Ponens* (p luego q):

1. Si emitimos masivamente CO_2 a la atmósfera, entonces se incrementa el efecto invernadero (si p entonces q).
2. Emitimos masivamente CO_2 a la atmósfera (p).
3. Entonces se ha incrementado el efecto invernadero (p, luego q).

La siguiente inferencia, denominada *Modus Tollens* (no q, luego no p), les resulta más difícil a los estudiantes de Secundaria. Consideremos el ejemplo siguiente:

1. Si emitimos masivamente CO_2 a la atmósfera, entonces se incrementa el efecto invernadero (si p entonces q).
2. No se ha incrementado el efecto invernadero (no q).
3. Entonces no hemos emitido masivamente CO_2 a la atmósfera (no q, luego no p).

En muchas ocasiones, adolescentes y adultos generamos argumentos inválidos que contienen un defecto de forma por no ajustarse a las reglas lógicas. Estos argumentos inválidos nos conducen a generar conclusiones falsas (falacias): la afirmación del consecuente (AC) y la negación del antecedente (NA). Veámoslas a partir de los enunciados anteriores. La afirmación del consecuente sigue la forma «q, luego p»: «Se ha incrementado el efecto invernadero, luego hemos emitido masivamente CO_2 a la atmósfera». La negación del antecedente, por su parte, tiene la forma «no p, luego no q»: «No hemos emitido masivamente CO_2 a la atmósfera, luego no se ha incrementado el efecto invernadero». En el primer caso (AC) el efecto invernadero ha podido producirse por más causas que la emisión de CO_2 a la atmósfera. El razonamiento para el segundo caso (NA) es muy similar, pues no podemos afirmar que únicamente la emisión de CO_2 a la atmósfera sea agente causante del efecto invernadero.

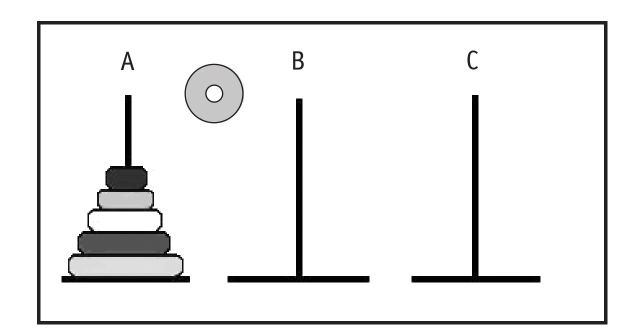
La afirmación del consecuente y la negación del antecedente, junto con la inferencia *Modus Tollens*, generan especiales dificultades en los adolescentes y en adultos, cometiendo errores en su uso. Sin embargo, cuando el contenido que incluyen los enunciados es más familiar o concreto, estos errores disminuyen. Este hecho contradice la teoría piagetiana a la que hemos aludido al comienzo de esta sección que, como recordamos, afirmaba que los adolescentes, en la etapa de operaciones formales, serían capaces de emplear sin problemas las leyes de la lógica (Inhelder y Piaget, 1955).

Los procesos de razonamiento se pueden ver facilitados ante contenidos conocidos o simplificados, o cuando los estudiantes tienen un suficiente entrenamiento en un área, como, de hecho, llegó a reconocer posteriormente Piaget (1974). Por tanto, un incremento del conocimiento conceptual y procedimental en las diferentes áreas de conocimiento va a permitir que el estudiante de Secundaria llegue a conclusiones de forma ordenada desde un punto de partida especificado, pero también que, conociendo una meta, averigüe cuál es el mejor camino para alcanzarla. A este segundo proceso, vinculado al primero, lo denominamos solución de problemas y lo abordaremos en la siguiente sección, dada su relevancia para los procesos de aprendizaje en la Enseñanza Secundaria.

5. Los procesos de solución de problemas

Cuando el estudiante se enfrenta a nuevas situaciones en las que no existen reglas preestablecidas, como en el caso del pensamiento hipotético-deductivo e inductivo, pero sí una meta conocida, debe aprender a activar procesos de solución de problemas efectivos para cada circunstancia. Así, denominaremos solución de problemas al proceso donde existiendo una meta o conjunto de metas, no disponemos de un camino claro para llegar a ellas (Gutiérrez *et al.*, 2003). Los procesos de solución de problemas han sido tradicionalmente estudiados en Psicología a través de problemas libres de conocimiento, como la célebre torre de Hanoi. El diseño de estos problemas reposa en una concepción de la solución de problemas como una habilidad general, no dependiente de la naturaleza de los problemas y ambientes de la acción y, por tanto, libre de toda restricción asociada a un dominio de conocimiento concreto. La torre de Hanoi es un juego que presenta ocho discos de radio creciente que se apilan insertados en una de las tres estacas de un tablero.

Figura 2.3 Torre de Hanoi



La tarea consiste en crear la pila en otra de las estacas, siguiendo las siguientes reglas: 1) sólo se puede mover un disco cada vez; 2) un disco de mayor tamaño no puede descansar sobre uno más pequeño que él mismo y 3) sólo es posible desplazar el disco que se encuentre arriba en cada varilla. En la resolución de esta tarea, los participantes emplean diferentes estrategias válidas que muestran su capacidad para estimar la solución final a partir de un conjunto de pasos predeterminados que inicialmente desconocían. Los procesos y componentes involucrados en la capacidad para encontrar soluciones a problemas de este tipo fueron estudiados por autores como Newell y Simon, como veremos a continuación.

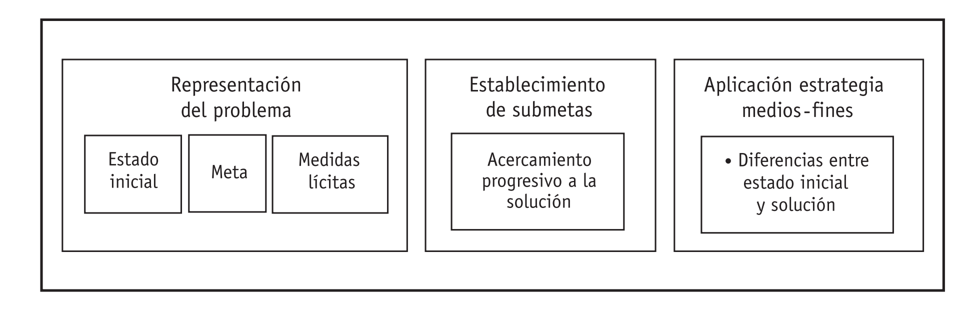
5.1 Los componentes y procesos en la solución de problemas

Los trabajos de Newell y Simon desde la perspectiva del procesamiento de información (Newell y Simon, 1972) plantearon que la conducta humana de solución de problemas tiene su origen en la capacidad de manejo de símbolos de la mente humana y puede ser simulada mediante ordenador. Estos autores señalaron un conjunto de fases en la solución de problemas en la que participan los siguientes tres componentes:

1. *Sistema de procesamiento.* Características del ser humano que le hacen capaz de manipular mentalmente información.
2. *Ambiente de tarea.* Refiriéndonos a la estructura del problema, que condiciona el comportamiento del estudiante en el proceso de resolución.
3. *Espacio del problema.* Haciendo alusión a la representación del problema que el estudiante construirá para poder trabajar en él.

El espacio del problema y el ambiente de tarea son componentes que deben estar relacionados, dado que la representación que un estudiante construya del problema dependerá de la estructura del mismo o de la manera en la que se lo hemos presentado. Partiendo de los tres componentes anteriores, los psicólogos del procesamiento de la información destacaron dos procesos básicos en la solución de problemas: *la comprensión del problema y la solución*. La *comprensión del problema* está vinculada necesariamente al componente del espacio del problema, ya que para construir este espacio es indispensable que el estudiante haya entendido de qué situación parte y adónde ha de llegar. Para ello debe haber comprendido adecuadamente la información que le hayamos facilitado en las instrucciones del problema y haberla integrado con sus conocimientos previos. En cuanto al segundo *proceso de solución*, el estudiante, tras haber explorado en detalle el espacio del problema, va a poder elegir y aplicar un conjunto de estrategias y procedimientos para alcanzar la solución deseada. Cuando el estudiante ha construido un adecuado espacio del problema, debe ser capaz de decidir si conoce algún procedimiento o estrategia específica para el problema al que se enfrenta y en ese caso aplicarlo directamente. Por ejemplo, en el problema de la torre de Hanoi, mover siempre el disco más pequeño en todos los pasos impares. Si por el contrario desconoce estrategias concretas para el problema dado, sólo va a poder aplicar estrategias generales, como el análisis medios-fines. El análisis medios-fines consistiría en analizar globalmente el punto de partida y el final, y los recursos disponibles para alcanzar la meta. A través del ensayo y error se pondrían en marcha actuaciones específicas que podrían contribuir a alcanzar el objetivo deseado. Finalmente, si mediante ninguna de las estrategias elegidas el estudiante alcanzara la solución, debería reactivar el proceso de comprensión para construir un nuevo espacio del problema.

Figura 2.4 Pasos en resolución de un problema (Newell y Simon, 1972)



Así pues, el proceso de solución de problemas tiene un carácter cíclico, donde el estudiante analiza el espacio del problema, construye una representación del mismo y elige y prueba diferentes estrategias de solución para alcanzar la meta deseada. En caso de que una determinada estrategia no conduzca a la meta prevista, el estudiante debería reconsiderar de nuevo las demandas de la tarea y reiniciar el ciclo de solución. Como el lector deducirá, los procesos de solución de problemas requieren de un alto control metacognitivo del proceso de resolución, lo cual implica que los aprendices deben ser conscientes de los pasos que tienen que llevar a cabo para alcanzar la meta deseada, ejecutarlos y aplicar los mecanismos correctivos necesarios en caso de que la ruta o estrategia de resolución no sea la más efectiva.

5.2 IDEAR: una estrategia general de resolución de problemas

La resolución de problemas es un aprendizaje clave en los estudiantes de Secundaria y constituye una habilidad que puede ser enseñada y aprendida (Bransford y Stein, 1993) Así, uno de los principales objetivos de un docente en las diversas áreas de conocimiento debería ser que los alumnos aprendan a usar la información que les transmitamos de modo efectivo y según las metas que les planteemos a través de distintos tipos de problemas. Sin embargo, resolver con éxito problemas no siempre es un indicador de competencia. Es por ello que debemos enseñar a los estudiantes no sólo a aplicar procedimientos de forma mecánica, sino a resolver problemas en el sentido amplio del término, facilitándoles procedimientos generales de resolución que puedan aplicar independientemente del tipo de problema con que se enfrenten, incluso si éste va más allá del aprendizaje académico.

Volvamos de nuevo a la clase donde los alumnos aprenden los mecanismos responsables del cambio climático y su impacto medioambiental. Esta vez el profesor de ciencias de la naturaleza plantea a los estudiantes la realización de un trabajo en grupo donde propongan formas que permitan a una empresa química determinada (i. e., AlfaPlus) reducir sus emisiones de CO_2 a la atmósfera en un 20%. Para realizar el trabajo, es necesario que los estudiantes evalúen qué medidas les conducirán de modo más efectivo a la meta deseada (i. e., «reducir las emisiones de CO_2 de la empresa AlfaPlus en un 20%»), activando así procesos de solución de problemas.

Para resolver el trabajo planteado, los estudiantes deberían activar procedimientos generales de resolución de problemas. Uno de estos procedimientos generales de resolución es el elaborado por John D. Bransford y Barry S. Stein (1993), quienes propusieron una estrategia general de resolución de problemas en cinco pasos. Se sirvieron del acrónimo IDEAR para

detallar los componentes de su modelo, que señalamos y explicamos brevemente a continuación:

I: Identificar problemas y oportunidades. El proceso de resolución se debería iniciar identificando que existe un problema y transformándolo en una oportunidad. Así, los alumnos que han de resolver el problema de la empresa AlfaPlus deberían plantearse la tarea como una oportunidad de pensar aplicaciones directas y realistas de las medidas de evitación del cambio climático. O un hipotético gerente de la citada empresa debería considerar la necesidad de reducir las emisiones de CO_2 no como una sanción, sino como una posibilidad de impulsar medidas energéticas alternativas.

D: Definir las metas y representar el problema. Este punto es clave, dado que el proceso de resolución va a seguir rutas completamente distintas según la representación del problema que hayamos elaborado y las metas que nos hayamos planteado. Ante las indicaciones generales que les hubieran sido facilitadas sobre la situación de la empresa AlfaPlus, los alumnos deberían poder representar por escrito, por ejemplo, o a través de un mapa de ideas, el objetivo de la empresa (i. e., reducir emisiones de CO_2), las circunstancias facilitadoras e inhibidoras y los objetivos a alcanzar en una secuencia gradual de pasos.

¿Cómo podemos ayudar a nuestros alumnos a que aprendan a definir las metas y representar adecuadamente diferentes tipos de problemas? De acuerdo con Mayer (1982b), los estudiantes deberían practicar con frecuencia las siguientes destrezas:

a) El reconocimiento y categorización de distintas clases de problemas.
b) La representación del problema a través de distintas modalidades (dibujos, gráficos o palabras).
c) La selección de información relevante e irrelevante para los problemas.
d) Visualizar y trabajar a partir de ejemplos ya resueltos, especialmente cuando los problemas sean poco familiares o difíciles.

E: Explorar las estrategias posibles. Los estudiantes, si disponen de un esquema claro de solución para un determinado tipo de problema, aplicarán algoritmos de resolución. Éstos son prescripciones detalladas para llegar a una meta y propios de cada área de conocimiento En caso de no disponer de un esquema claro de solución, los estudiantes podrán aplicar heurísticos o estrategias generales de resolución que pueden conducir a la respuesta correcta. El más representativo de los heurísticos es el análisis medios-fines. El objetivo del análisis medios-fines es reducir la distancia con la meta

final elaborando submetas que permitan dividir el problema en componentes alcanzables. En nuestro ejemplo, los estudiantes podrían determinar que un objetivo antes de cambiar el sistema de combustible de toda la flota de camiones podría ser probar si el uso de combustibles alternativos durante un mes en la mitad de la flota genera cambios significativos en las emisiones de CO_2 vinculadas a la empresa.

A: Anticipar los resultados y actuar. En todo proceso de resolución de problemas es interesante anticipar el resultado que obtendríamos al aplicar una estrategia u otra. El trabajo en grupo que hemos incluido en nuestro ejemplo puede facilitar este proceso. Los estudiantes pueden plantear diversas actuaciones alternativas, que antes de implementarlas o incluirlas definitivamente en su propuesta deberían ser valoradas por sus beneficios y posibles perjuicios. Una vez seleccionadas las acciones que previsiblemente resultaran más ventajosas, éstas serían las que se llevarían a cabo.

R: Retroceder y aprender. Finalmente, toda estrategia de resolución de problemas debe incorporar un componente autorregulatorio que haga que el estudiante valore si las acciones realizadas han permitido conseguir las metas de forma efectiva y depurar posibles errores en el proceso. Este proceso de evaluación es interesante como actividad académica, ya que hace que el estudiante adquiera el hábito de revisar sus tareas, por ejemplo cuando redacta un ensayo sobre los mecanismos del cambio climático, para ser cada vez más efectivo en su aprendizaje.

6. El desarrollo cognitivo y los procesos de aprendizaje en Educación Secundaria

A lo largo del capítulo hemos visto los diferentes cambios que se producen en los procesos cognitivos y las estrategias de aprendizaje de la mayoría de adolescentes. Estos cambios hacen posible que los estudiantes de Secundaria sean cada vez más capaces de resolver eficazmente tareas complejas, como las propuestas por el profesor de ciencias de la naturaleza, que hemos empleado como aplicación práctica de varios de los conceptos abordados.

En lo referente al desarrollo de la memoria, vimos cómo los estudiantes de Secundaria comienzan a utilizar estrategias de organización semántica para retener una lista de conceptos relacionados y cómo se sirven de sus conocimientos previos para memorizar nuevos conceptos de forma significativa mediante el empleo de estrategias de elaboración. También observamos cómo el desarrollo del conocimiento y control metacognitivo es espe-

cialmente pertinente para el aprendizaje en estas edades. Es en la etapa Secundaria cuando los adolescentes comienzan a ser más conscientes de la naturaleza de sus capacidades cognitivas, de cómo y cuándo conviene emplear las estrategias de aprendizaje que poseen para resolver tareas cognitivas, así como de las características de la tarea que influyen su ejecución. Comienzan además a ser capaces de planificar y regular el modo en que resuelven las tareas y a tomar medidas correctivas para su correcta elaboración si lo juzgan necesario. También sabemos que gracias al desarrollo del pensamiento formal los estudiantes de Secundaria se muestran capaces de razonar como jóvenes científicos. Pueden porque son capaces de emplear reglas lógicas para resolver los consecuentes de enunciados condicionales y porque comienzan a llevar a cabo secuencias de acciones planificadas mentalmente a priori para resolver problemas.

Llegados a este punto, parece probable que el lector se esté planteando si, con los logros alcanzados durante la Educación Secundaria, nuestros adolescentes pueden dar por completado su desarrollo cognitivo. O si, por el contrario, las experiencias cotidianas con las que se enfrentarán y las tareas cognitivas con las que deberán lidiar en el mundo universitario y adulto harán necesario que, progresivamente, construyan nuevos estilos de pensamiento. En este sentido, algunos teóricos del desarrollo han contemplado la posible aparición de nuevas etapas posteriores al pensamiento formal. Según estos autores, el pensamiento posformal permitiría ir más allá del pensamiento objetivo y lógico mediante la incorporación progresiva de lo subjetivo y lo personal.

Un elemento básico del pensamiento posformal es el *relativismo*. La adquisición del relativismo nos permite asumir que nuestra respuesta es sólo una entre muchas potencialmente válidas y que la mayoría de las respuestas que ideamos son provisionales. Se relaciona directamente con otro de los elementos básicos del razonamiento posformal, el *pensamiento dialéctico*. El pensamiento dialéctico supone aceptar que cada idea o tesis tiene su idea opuesta o antítesis. Implica el desarrollo de la capacidad de considerar puntos de vista opuestos de forma simultánea, aceptando que es posible la existencia de contradicciones. Permite, por ejemplo, atender simultáneamente a múltiples perspectivas, reflexionar sobre las ventajas y desventajas de una situación e integrar nuestras creencias con las contradicciones que nos presenta la vida.

El desarrollo de estas capacidades no sucede de manera incontrovertible, sino que depende en gran medida de las experiencias personales y educativas de cada uno. En este sentido, la educación universitaria se ha mostrado favorecedora de un estilo de pensamiento flexible crítico y, en general, de las capacidades implicadas en el pensamiento relativista y dialéctico.

7. Cuestiones

1. Rellena la siguiente tabla acerca de las propiedades (capacidad, persistencia temporal o duración de la información y función) que caracterizan a los tres almacenes de memoria propuestos por Atkinson y Shiffrin.

	Almacén sensorial	**Almacén a corto plazo**	**Almacén a largo plazo**
Capacidad			
Persistencia temporal			
Función			

2. A un grupo de alumnos les presentamos el siguiente listado de diez dígitos: *12-30-11-50-21-7-32-17-65-23*. Se los presentamos durante 20 segundos y les indicamos que los memoricen para posteriormente recordar el mayor número de elementos que puedan de esta lista, ¿Qué elementos de esta lista crees que recordarán con mayor probabilidad y cuáles menos? ¿A qué efecto o efectos se debería el patrón de recuerdo esperado? ¿Qué posible relación existiría entre el patrón de recuerdo y los diferentes tipos de memoria?
3. Los alumnos de 1.º de Bachillerato del Instituto de San Juan de Alicante realizan un trabajo en grupos de tres consistente en analizar los estereotipos machistas que reflejan algunos anuncios televisivos. Describe cómo crees que procedería en la realización del trabajo un alumno con alto nivel de desarrollo metacognitivo y cómo lo haría uno con bajo nivel.

	Estudiante con alto nivel metacognitivo	**Estudiante con bajo nivel metacognitivo**
Conocimiento		
Control		

4. Explica muy brevemente las siguientes capacidades cognitivas vinculadas al pensamiento formal de los adolescentes:

    1. Pensamiento abstracto.
    2. Razonamiento hipotético-deductivo.

3. Razonamiento inductivo.
4. Razonamiento proposicional.

5. Une los siguientes pares de ideas sobre los procesos de solución de problemas. A continuación ordena y elabora las cuatro ideas resultantes de modo que nos permitan comprender mejor, a través de un breve párrafo, los procesos de solución de problemas.

A_1) Los componentes en los procesos de solución de problemas (Newell y Simon)	A_2) son la comprensión del problema y solución.
B_1) El espacio y la comprensión del problema	B_2) se activan ante situaciones en las que desconocemos el camino de resolución.
C_1) Los procesos de solución de problemas	C_2) son el sistema de procesamiento, ambiente de tarea y espacio del problema.
D_1) Los procesos básicos en la solución de problemas	D_2) están vinculados con el ambiente de tarea.

Bibliografía

Atkinson, R. C., y Shiffrin, R. M. (1968): «Human memory: a proposed system and its control proceses». En K. W. Spence y J. J. Spence, *Advances in the Psychology of learning and motivations research and theory*, vol. 2, Nueva York: Academic Press.

Baddeley, A. D. (1986): *Working memory*, Oxford: Oxford University Press.

Bransford, J. D. y Stein, B. S. (1993): *The ideal problem solver*, Nueva York: Freeman.

Brown, A. L. (1987): «Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanism». En F. E. Weinert y R. H. Kluwe (eds.), *Metacognition, motivation and understanding*, Londres: LEA.

Flavell, J. H.; Beach, D. H. y Chinsky, J. M. (1966): «Spontaneous verbal rehearsal in a memory task as a function of age», *Child Development*, 37, 283-299.

—, Miller, P. H. y Miller, S. A. (2002): *Cognitive development*, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Folds, T. H.; Footo, M. M.; Guttentag, R. E. y Ornstein, P. A. (1990): «When children mean to remember: issues of content specificity, strategy effectiveness and intentionality in the development of memory». En D. F. Bjorklund (ed.), *Children's strategies. Contemporary views of cognitive development*, Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Gutiérrez, F.; García-Madruga, J. A. y Carriedo, N. (2003): *Psicología Evolutiva II: Desarrollo cognitivo y lingüístico*, vol. 2, Madrid: UNED.
Inhelder, B. y Piaget, J. (1955): *De la logique de l'enfant a la logique de l'adolescent*, París: PUF [ed. cast: *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*, Buenos Aires, Paidós, 1972].
Mayer, R. E. (1982b): «Different problema solving strategies for algebra word and equation problems», *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 8, 448-462.
Naus, M. J. y Ornstein, P. A. (1983): «Development of memory strategies: Analysis, questions and issues». En M. T. C. Chi (ed.), *Trends in memory development research*, Basilea, Suiza: Karger.
Newell, A. y Simon, H. A. (1972): *Human problem solving*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
Osherson, D. y Markman, E. (1975): «Language and the ability to evaluate contradictions and tautologies», *Cognition*, 3, 213-226.
Piaget, J. (1970): *L'epistémologie génétique*, París: PUF [ed. cast: *La epistemología genética*, Madrid, Debate, 1986].
— (1974): *La prise de conscience*. París: PUF [ed. cast: *La toma de conciencia*, Madrid, Morata, 1976].
Pressley, M. y Roehrig, A. (2002): «Educational psychology in the modern period», En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (eds.), *Educational psychology*, Mahwah, NJ: Erlbaum.
Santrock, J. W. (2004): *Adolescencia. Psicología del desarrollo* (9.ª ed.), Madrid: McGraw-Hill.
Siegler, R. S. (1986/1991): *Children's thinking*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
Stassen Berger, K. (1997): *Psicología del desarrollo: Infancia y Adolescencia*, Madrid: Panamericana.

3. Desarrollo personal y social durante la adolescencia

Josefa Pérez Blasco

OBJETIVOS

1. Disipar mitos y prejuicios infundados acerca de las características evolutivas de los adolescentes.
2. Identificar los desafíos psicosociales a los que se enfrentan los adolescentes, así como las diferentes formas de responder a los mismos y sus consecuencias.
3. Relacionar los distintos estilos educativos con sus posibles efectos en el desarrollo de los adolescentes.
4. Adoptar una perspectiva respecto a la intervención educativa de los adolescentes que contemple los factores de protección y resiliencia.
5. Profundizar en la comprensión y la elaboración de ideas personales y críticas respecto al papel de la educación de los adolescentes.

1. Introducción

La adolescencia, definida como la transición entre la infancia y la vida adulta, es una experiencia que varía de una cultura a otra y que, dentro de una misma cultura, cambia a lo largo de la historia. En los grupos sociales en los que la libertad de opción de vida es escasa y el entramado social no es muy complejo, es un período corto y ritualizado —los «ritos de iniciación» de la pubertad duran tan sólo unos días o semanas—, mientras que en contextos como el nuestro la preparación para la vida adulta lleva años y confronta al individuo a tareas y desafíos evolutivos de envergadura.

Entre nosotros, el inicio de la adolescencia se sitúa aproximadamente hacia los 12 años y termina hacia los 20, aunque el período postadolescente —la llamada *adultez emergente*— puede dilatarse hasta bien entrada la veintena. No obstante, este criterio cronológico es sólo aproximativo, ya que en general, tanto en la literatura científica como en el pensamiento lego, el inicio de la adolescencia se vincula a los cambios biológicos de la pubertad, y su final, a los cambios sociales como: la mayoría de edad, la finalización del período educativo formal, la autonomía económica, el establecimiento de un compromiso afectivo formal, etc. Que el límite superior

sea más difícil de establecer nítidamente, se debe, precisamente a que los roles y las opciones de vida adultos en nuestra sociedad sean enormemente variables y complejos.

Un período tan largo del desarrollo no puede ser homogéneo. Por eso, cada vez encontramos con más frecuencia autores que lo dividen en etapas, siendo habitual mencionar tres (Arnett, 2008):

a) Durante la primera, que abarca de los 10 a los 14 años aproximadamente y que se denomina *adolescencia temprana*, los cambios más notables son: la maduración sexual y los inicios del pensamiento formal.
b) En la segunda fase, la *adolescencia intermedia*, de los 15 a los 18, la creciente autonomía respecto de los padres y la expansión de las relaciones con los iguales, son las transformaciones más acusadas, al mismo tiempo que siguen los esfuerzos para ajustarse a los procesos de maduración biológica y los progresos del razonamiento intelectual.
c) En la tercera fase, la *adolescencia tardía*, que comprende desde los 18 años hasta mediados de la veintena, el logro de la independencia y la autonomía respecto a los padres y la definición de las relaciones de amistad y afectivas siguen siendo cuestiones a las que el individuo dedica grandes dosis de energía. Asimismo, irrumpen con fuerza otros temas referidos a su definición como persona que de forma inminente va a desempeñar roles adultos y que exigen la valoración y elección de compromisos éticos, sociales, afectivos, profesionales, ideológicos, etc. Entre los cambios biológicos, el hito más destacado es la maduración del córtex frontal (relacionado con el control de impulsos y la valoración del riesgo, entre otras funciones), y en los intelectuales, lo más característico es la posibilidad de pensamiento posformal (razonamiento más flexible, dialéctico y pragmático que el formal).

Los psicólogos del desarrollo han descrito los principales logros sociopersonales que cada cultura espera que se alcancen en las diferentes etapas del curso de la vida. Una de las aportaciones más valiosas en este sentido es la de Havighurst (1972). Este autor considera que estos logros son destrezas, conocimientos, actitudes y funciones específicas que resultan de una combinación del esfuerzo personal, la maduración física, la presión social y la educación. De los adolescentes se espera que:

a) Consigan establecer relaciones nuevas y más maduras con coetáneos de ambos sexos.

b) Acepten y adopten un rol sexual masculino o femenino.
c) Acepten la propia apariencia física y se responsabilicen del cuidado del propio cuerpo con eficacia.
d) Alcancen la independencia emocional de los padres y otros adultos.
e) Se preparen para la independencia económica y el desarrollo profesional.
f) Se preparen para el establecimiento de una pareja y la vida familiar.
g) Adopten una ideología y un sistema de valores éticos que guíe su conducta.
h) Desarrollen los conceptos y habilidades intelectuales necesarios para llevar a cabo una conducta cívica responsable.

De forma general, las tareas o cuestiones clave en el desarrollo personal del adolescente son: *la búsqueda y el logro de la identidad, el logro de la autonomía y la toma de decisiones sobre las metas vitales,* de las que nos ocuparemos en el punto siguiente.

2. Desarrollo personal

El principal desafío al que se enfrenta el adolescente en su desarrollo personal: es definir quién es y quién quiere ser en el mundo de los adultos hacia el que se dirige. En este apartado intentaremos dar respuesta a las siguientes cuestiones: ¿Cómo construye el adolescente su identidad? ¿Existen formas de dar respuesta a este desafío que sean más saludables que otras? ¿Cómo influye el contexto social en esa construcción?

2.1 El autoconcepto y la autoestima

Este desafío no es exclusivo de los años adolescentes, pero en ninguna otra etapa resulta más acuciante que en ésta. Todos tenemos una noción más o menos clara, más o menos estructurada y coherente quiénes somos y de cómo vamos convirtiéndonos en nosotros mismos. Tenemos un sentido de nuestro *yo* que comienza a formarse en la niñez y no deja de evolucionar durante toda la vida. Sin embargo, es durante los años adolescentes cuando las preguntas: ¿quién soy?, ¿qué me gusta y qué no?, ¿qué se me da bien hacer y qué no?, ¿cómo me ven los otros? son cuestiones que están en la base de la búsqueda de una identidad coherente y que vienen propulsadas por los numerosos y rápidos cambios que se presentan entre la pubertad y la vida adulta.

Los avances en el desarrollo cognitivo —poder pensar sobre abstracciones, ser conscientes del propio pensamiento, pensar sobre lo posible, la habilidad para la introspección, un mayor dominio de la teoría de la mente— tienen importantes consecuencias en las descripciones que los adolescentes dan de sí mismos. Así, su *autoconcepto*, la idea que tienen de sí mismos, se vuelve más abstracto y más complejo.

El adolescente se describe basándose más en rasgos de personalidad y en valores que en características más concretas, como el aspecto físico o actividades que se realizan con éxito y con gusto o todo lo contrario, tal como se hace al final de la niñez. Asimismo, las autodescripciones adolescentes reconocen y expresan aspectos paradójicos, parciales o relativos, es decir, tienen mucha mayor complejidad que las de los niños, que suelen hablar de sí mismos en términos más absolutos. El autoconcepto de los adolescentes también denota una estructuración en la que las relaciones sociales y la aceptación del grupo son cruciales.

Soy reservado, algo tímido, odio los prejuicios, la falsedad, no creo en muchas cosas, me gusta estar con mis amigos, aunque me encanta la soledad, la independencia, la libertad. Soy tranquilo, pero me encanta salir y soltarme por las noches (tomo bastante, me descontrolo a veces, jejé, soy humano).

Pablo, 17 años

Al final de la adolescencia se observa el peso creciente de los valores y creencias personales como importante organizador del autoconcepto, lo que evidencia de nuevo el carácter abstracto de sus razonamientos.

Soy antifascista a muerte. Pero, ¡ojo!, no soy intolerante. Si me respetan, yo respeto. Si no, que les metan una piña por el culo. Suelo pensar mucho las cosas antes de actuar, menos en el amor, que eso aún me viene grande, soy demasiado joven xD. Soy completamente atea, me cohíben mucho las religiones, pero respeto a los creyentes, mientras no traten de imponerme su dogma. Aprecio mi libertad por encima de todo.

Otro cambio que denota un avance en el autoconocimiento, es la capacidad que aparece en la adolescencia de distinguir ese *yo real* que se percibe y describe de los *yo posibles*. Los yo posibles son construcciones abstractas, ideas con las que juega el adolescente. Dentro de los yo posibles está el *yo ideal* (el tipo de persona que uno quisiera ser) y el *yo temido* (el tipo de persona en que uno detestaría convertirse).

Ser consciente del yo real y de los yo posibles motiva a la persona a actuar y esforzarse para alcanzar su yo ideal y a no convertirse en su yo temido. En general se considera que poseer un equilibrio entre el yo ideal y el temido favorece y estimula el desarrollo. Otras combinaciones, como tener

conciencia únicamente del yo temido y carecer del yo ideal, no es tan deseable, porque la persona no anticipa tanto un beneficio como teme un perjuicio, y además no sabe exactamente hacia dónde quiere encaminarse. Por otra parte, también es cierto, tal como las investigaciones demuestran, que cuando existe una gran discrepancia entre el yo real y el ideal, aparecen sentimientos de fracaso, ineficacia y humor depresivo.

Soy una persona muy influenciable y me importa mucho lo que piensen de mí, estoy sujeto a modas en cuanto a la forma de vestir (tirando a pijo), soy tolerante (con la forma de ser de la gente, con la música, con casi todo en general)... Me hubiera gustado ser una persona impactante, radical, muy dura psicológicamente, que sabe lo que quiere, dominante, con carácter y sobre todo segura de sí misma. Pero supongo que eso será algo que jamás se manifestará.

Miquel, 16 años

La capacidad de pensar con complejidad sobre los fenómenos, percibiendo múltiples aspectos de una situación o idea, se refleja también en las autodescripciones adolescentes. Especialmente a partir de la adolescencia intermedia, encontramos con mayor frecuencia mención a aspectos personales contradictorios.

Puedo ser muy buena o muy mala. Todo depende. Por lo general, no hago ningún mal a nadie, pero a nadie le mola que le toquen los huevos y ahí es cuando puedo sacar mi peor faceta. Soy lo más sincera que puedo, aunque soy algo reservada. Me cuesta mucho exteriorizar lo que siento o cómo me encuentro. Tal vez por ello casi nadie me conoce realmente. Muchas de las cosas que hago parecen ser por llevar la contraria o por ser distinta y salirme de los esquemas, pero van intrínsecas en mí, no es algo que pueda evitar, ni que quiera hacerlo.

Raquel, 16 años

Los adolescentes son capaces de distinguir lo que ellos piensan de sí mismos de la imagen que proyectan en los demás, y en muchas ocasiones, si hay discrepancias, las observan y las hacen objeto de sus reflexiones.

Algunas personas dicen que soy seria, despreocupada, que soy tímida, o muy dura a la hora de demostrar los sentimientos... pero, siento que soy alegre y divertida, que sí me preocupo por las cosas, sólo que en un menor grado en comparación con los demás, y coincido, en que soy tímida, pero es mientras me adapto a la otra persona, que me toma algo de tiempo abrirme, sí, pero que al final (y me lo han dicho), vale la pena. Y eso no lo estoy inventando. Entonces caigo nuevamente en el problema, ¿quién soy en verdad?

Charlotte, 18 años

Pero también a veces se sienten confusos porque perciben cambios en su forma de pensar o actuar en función de con quién están y entonces se preguntan quiénes son verdaderamente. Otras veces simplemente exhiben un *yo falso* con plena conciencia de estar interpretando un papel. Aunque la mayoría dice no estar a gusto falseándose, muchos consideran que esa representación es aceptable y comprensible cuando su finalidad es epatar a alguien o no mostrar ciertas facetas personales que uno prefiere guardar para sí.

A veces me gusta decir cosas que no pienso y observar lo que hace la gente. No son mentiras, es otra cosa. Me gusta, por ejemplo, exagerar que estoy triste o inventarme un problema. A priori la gente suele confundirse mucho conmigo, pero, sinceramente, me da igual... no me importa mucho que se sepa que invento, me gusta mi misterio.

Laure, 15 años

Definir lo que somos no es nunca una tarea sencilla, porque nuestra identidad es compleja. Se suelen distinguir el yo psicológico, social, sexual, familiar y de afrontamiento (véase cuadro 3.1).

Cuadro 3.1 Las facetas del yo

Yo psicológico	¿Me gusto físicamente? ¿Sé controlarme? ¿Cuáles son mis deseos? ¿Cuáles son mis sentimientos?
Yo social	¿Soy una persona amistosa? ¿Caigo bien a la gente? ¿A qué aspiro socialmente? ¿Soy una persona solitaria?
Yo sexual	¿Cuál es mi visión del sexo? ¿Quiénes me atraen? ¿Soy atractivo/a? ¿Estoy a gusto con mi sexualidad?
Yo familiar	¿Qué opino de mis padres y de mi familia? ¿Me siento bien con ellos? ¿Siento que me quieren y que les gusto?
Yo de afrontamiento	¿Soy una persona eficaz para enfrentarme a los retos de la vida? ¿Qué tal es mi respuesta a las exigencias escolares? ¿Qué me exijo? ¿Sé adaptarme? ¿Soy suficientemente feliz?

Para cada una de esas facetas la persona emite un juicio valorativo que determina la estima global que tiene de sí misma, su *autoestima*. Éste es un tema clásico y permanente en la investigación sobre adolescencia, porque, al menos en el entorno de los países occidentales, se relaciona con el desarro-

llo saludable. Algunas de las conclusiones que se repiten invariablemente en los trabajos empíricos son las siguientes (Harter, 2003):

a) Los adolescentes no necesitan tener una imagen positiva en todas las esferas (académica, social, apariencia física, atractivo sexual, etc.) para que su autoestima sea elevada. De hecho, puede haber grandes diferencias entre su estimación en unas y otras. Lo que parece ser decisivo es la importancia que se otorgue a las áreas en cuestión.
b) Se produce una oscilación en el nivel de autoestima en la mayoría de los adolescentes. Las investigaciones indican que la autoestima tiende a disminuir en la adolescencia temprana y luego va aumentando en la adolescencia intermedia y tardía.
c) Se han constatado diferencias en función del género en cuanto al peso de unas facetas y otras en la autoestima global, que reflejan en gran medida los valores tradicionales asociados a la masculinidad y la feminidad. Si bien la apariencia física, el rendimiento académico, la popularidad y la aceptación social son factores importantes para unos y otras, los chicos suelen manifestar una actitud algo más despreocupada que las chicas. En general también se han encontrado puntuaciones algo más bajas en autoestima en las chicas que en los chicos. Tal vez, como argumentan algunos autores, entre ellos Carol Gilligan (1982), las chicas van «perdiendo su voz» a medida que se van adaptando a las expectativas de género culturales, mientras que los chicos son presionados para afirmarse. Sin embargo, no siempre es fácil para éstos valorarse positivamente, sobre todo cuando no cumplen con la expectativa que dictamina que un hombre debe ser siempre fuerte, seguro, duro y arriesgado. La socialización diferencial hace también distinta la vulnerabilidad.

2.2 La identidad

La mayor capacidad introspectiva del adolescente y su habilidad para pensar de forma abstracta le permiten pensar sobre sí mismo de una forma diferente y más compleja a la de cuando era niño. Durante la adolescencia, la persona se interesa por construir lo que se denomina «sentido de identidad». Está interesada en descubrir las fortalezas y debilidades que le son propias, en entender lo que es distintivo de su personalidad, en perfilar sueños y metas y en tomar decisiones consecuentes con todo ello. El sentido de identidad implica, en consecuencia, percibir la continuidad y la coherencia de uno mismo a lo largo del tiempo. Es una organización interna

constituida por impulsos, capacidades, creencias e historia de vida personal que va elaborando de forma dinámica el propio individuo a lo largo de su vida. En este proceso son necesarias las estrategias de razonamiento formal: ser consciente de las alternativas posibles, examinarlas activamente, y tras reflexionar, comprometerse con la que se estime más idónea.

Eric Erikson es el autor de referencia ineludible en el estudio de la identidad adolescente. En su teoría sobre el desarrollo psicosocial, describe los desafíos críticos de cada etapa del ciclo vital a los que se va enfrentando la persona. Dos supuestos fundamentales subyacen en la teoría de Erikson (1986):

a) La personalidad se desarrolla siguiendo unos pasos predeterminados en la naturaleza humana que conducen a que las personas tiendan a interactuar y ser conscientes de un radio social cada vez más amplio.
b) La sociedad tiende a estar constituida de tal modo que satisface y propicia esta sucesión de potencialidades para la interacción siguiendo la secuencia y el ritmo adecuados.

El desarrollo de la personalidad es descrito como un proceso que implica una secuenciación jerarquizada de estadios o etapas relacionados con la edad cronológica a través del cual van sucediéndose una serie de crisis que retan al yo e incrementan tanto la vulnerabilidad como el potencial de madurez.

La personalidad va madurando progresivamente a medida que el yo se enfrenta a los sucesivos desafíos psicosociales. Aunque todos los elementos de la personalidad están presentes en alguna medida en todas las etapas, en cada una de ellas emerge con más fuerza la necesidad de consolidar una cualidad particular. En este sentido, las etapas se consideran críticas, puesto que constituyen un reto, un desafío para el crecimiento y afianzamiento del yo, de forma que la resolución positiva da lugar al surgimiento de una nueva fuerza psicosocial, mientras que la resolución negativa aporta, en cambio, una debilidad del ego.

Cada estadio o etapa se construye sobre los resultados previos y contribuye a la forma en que se resolverán los siguientes. De este modo, el yo va acumulando fuerzas o debilidades psicosociales. En este proceso, el contexto social desempeña un papel fundamental, de modo que, un desarrollo óptimo implica la sincronización entre las capacidades y necesidades del individuo y las demandas sociales asociadas en mayor o menor medida a la edad cronológica. Un desarrollo de la personalidad completo y saludable implica resolver adecuadamente cada uno de los dilemas o crisis propios de cada etapa.

Las etapas y sus correspondientes edades, definiciones, fuerzas y debilidades del yo quedan recogidas en el cuadro 3.2.

Cuadro 3.2 Etapas en el desarrollo del yo según la teoría de Erikson

Edad	Etapa	Fuerza del yo	Debilidad del yo	Descripción de una resolución adecuada
0 - 1	Confianza *vr.* Desconfianza	Esperanza	Retraimiento	A partir de la relación con el cuidador el niño aprende a sentirse seguro en el mundo y a confiar en que sus necesidades serán satisfechas.
2 - 3	Autonomía *vr.* Vergüenza y duda	Voluntad	Compulsión	Las energías del niño están dirigidas al desarrollo de habilidades físicas tales como andar y controlar esfínteres que le ayuda a crear un cierto sentido de independencia.
4 - 5	Iniciativa *vr.* Culpa	Finalidad	Inhibición	El niño va aumentando su iniciativa cuando ensaya nuevas conductas y no se deja abrumar por el fracaso.
6 - 12	Industriosidad *vr.* Inferioridad	Competencia	Inercia	El niño aprende las destrezas básicas de su entorno cultural y a enfrentarse a sentimientos de inferioridad.
13 -18	Identidad del yo *vr*. Difusión	Fidelidad	Repudio de rol	El adolescente va definiendo su propio sentido de sí mismo a través de la exploración tentativa de alternativas con las que comprometerse.
19 - 25	Intimidad *vr.* Aislamiento	Amor	Exclusividad	El joven desea y consigue establecer relaciones satisfactorias de profundo compromiso e inicia la inmersión de su Yo en un «nosotros».
25 - 65	Generatividad *vr.* Estancamiento	Cuidado	Actitud rechazante	El adulto siente interés y se involucra en acciones que suponen la guía y el cuidado de las generaciones más jóvenes, así como la aportación de un legado importante.
65...	Integridad *vr.* Desesperación	Sabiduría	Desdén	El anciano alcanza el sentido de aceptación de lo que ha sido su vida, lo que le permite aceptar sin desesperación la muerte que sabe cercana.

Como vemos, el proceso de elaborar el sentido de la identidad es el aspecto crítico de la adolescencia aunque, evidentemente, está presente durante toda la vida. Puede tener un resultado saludable, que consiste en llegar a establecer un sentido firme y claro de quién es uno y de su lugar en el mundo y otro menos saludable: estar confuso e indeciso respecto a lo mismo.

El *logro de la identidad* se refleja en la asunción de un compromiso en tres ámbitos: el área interpersonal y afectivo-sexual, el área vocacional-profesional y el área ideológico-ética. La incapacidad de comprometerse en estas áreas al final de la adolescencia indica que la persona está en el polo denominado *confusión de identidad*.

Una de las principales funciones psicosociales de la adolescencia es permitir una *moratoria*, un tiempo prolongado en el que el individuo puede valorar y experimentar roles y opciones diferentes, antes de decidirse por las alternativas que encuentran más adecuadas para expresar su individualidad en la vida adulta hacia la que se encaminan.

2.3 Diferentes formas de elaborar la identidad

James Marcia (1966), basándose en la teoría de Erikson, investigó la forma en que los adolescentes van construyendo su identidad. Sus observaciones le permitieron identificar cuatro *estatus de identidad* diferentes: *logro, moratoria*, *exclusión* y *difusión*. La distinción se basó en dos criterios que podían estar presentes o no: (1) una *exploración*, entendida como un período en el que de forma activa, consciente y en ocasiones, con cierta inquietud y desasosiego, se examinan y evalúan alternativas, y (2) un *compromiso* que se expresa en la asunción e implicación con un conjunto de opciones políticas, sociales, religiosas y vocacionales.

El *logro de identidad* es el estatus de los adolescentes que, tras un período de moratoria durante el cual exploran diferentes opciones posibles, se comprometen firmemente con sus elecciones personales, ocupacionales e ideológicas. El estatus de *exclusión* de identidad es el de quienes se han comprometido con ciertas opciones, pero sin un intento serio de revisar las opciones potenciales, sin moratoria. Los adolescentes que exploran, pero no se comprometen, se ubican en el estatus de *moratoria*. Son aquellos que permanecen en la indecisión y buscan con afán encontrar las alternativas con las que mejor se identifican, pero tienen dificultades para comprometerse. Por último, también hay adolescentes que ni exploran ni se comprometen, con lo cual su identidad aparece difusa, razón por la que el estatus que componen recibe el nombre de *difusión*. En el cuadro 3.3 se ejemplifican los diferentes estatus.

Cuadro 3.3 Los diferentes estatus de identidad

		COMPROMISO	
		Se da	**No se da**
EXPLORACIÓN	**Se da**	*Logro de identidad* «Me ha costado, pero ya lo sé, estudiaré Botánica porque me encantan las plantas»	*Moratoria* «No lo sé, tengo que seguir pensando. Mientras tanto, trabajaré en lo que me salga»
	No se da	*Exclusión de identidad* «Estudiaré Medicina, como mis padres, nunca lo he dudado»	*Difusión de identidad* «No tengo ni la menor idea de lo que haré»

Los *estatus de logro* y *de moratoria* tienen una relación directa con ciertos aspectos saludables del desarrollo. Los adolescentes que han pasado o están pasando por una fase de exploración, especialmente los que tras ésta han hecho sus elecciones, suelen ser significativamente más independientes, dispuestos a participar y a prestar ayuda, y hábiles en la solución de problemas que los de los otros dos grupos.

Los resultados de las investigaciones indican que quienes no se definen pero tampoco les importa no hacerlo (los que están en el *estatus de difusión*) suelen tener niveles más bajos de autoestima y autoeficacia y niveles más altos de ansiedad, desidia y relaciones familiares poco cercanas, en comparación con los grupos de logro y de moratoria. El estatus de difusión parece ser el menos ventajoso de todos, asociándose al riesgo de problemas psicosociales futuros.

Quienes están en el *estatus de exclusión* son más convencionales, conformistas y obedientes a las figuras de autoridad que el resto. Las relaciones con los padres suelen ser muy cercanas, y suele también haber una mayor coincidencia entre el sistema de valores familiares y el adoptado —sin un cuestionamiento a fondo— por parte del joven. Estos rasgos son considerados como poco favorables en las culturas que consideran muy positivamente el individualismo y la independencia (por ejemplo, en Norteamérica y muchos países occidentales desarrollados), pero no tiene por qué serlo en otros contextos, en los que el pensamiento independiente y la autonomía no son tan valorados como la solidaridad y la conexión con el grupo

social, es decir, en culturas más cooperativistas como las orientales o las latinas tradicionales. Lo que nos conduce a recordar la importancia de analizar el desarrollo y de describir los criterios de desarrollo saludable, en este caso referidos a la adolescencia, teniendo siempre en cuenta que está condicionado contextualmente.

El contexto histórico-cultural influye también en el tiempo requerido para salir de la moratoria y establecer los compromisos. Cuanto más compleja es la sociedad, más opciones posibles se encuentran y más largo es el proceso de elección. En nuestro entorno, un amplio porcentaje de los denominados adultos emergentes —entre los 18 y los 25 años— afirman no haber realizado sus compromisos. La mayoría no se encuentra en el estatus de logro de identidad a la edad de 21 años. Esto es así especialmente entre los que continúan sus estudios universitarios. Esta diferencia se atribuye a que en la universidad se favorece el cuestionamiento crítico de las ideas en general, lo que puede aplicarse también a las ideas sobre uno mismo y sobre la propia vida.

Algunos autores consideran que las teorías de Erikson y de Marcia no se ajustan a la realidad actual de la construcción de la identidad. Defienden que en la construcción de lo que se ha dado en llamar la *identidad posmoderna* el proceso es diferente (Arnett, 2008). Concretamente afirman que la identidad posmoderna no es ni tan estable ni tan unitaria, sino que se modifica continuamente a lo largo de toda la vida, y, sobre todo, es diferente según el entorno social en el que se desenvuelve la persona.

La velocidad a la que evolucionan los contextos culturales incide en nuestra forma de adaptarnos y de adoptar una posición frente al mundo. Este cambio permanente, que nos lleva a agregar nuevos elementos a nuestra identidad y eliminar otros, nos afecta más allá de la adolescencia.

Por otra parte, el fenómeno de la globalización contribuye a que la identidad no sea tan unitaria como en generaciones anteriores. Vivimos en un mundo cada vez más homogéneo y cercano; debido al desarrollo tecnológico y la integración económica mundial, los adolescentes de cualquier parte del globo escuchan la misma música, ven el mismo cine, usan las mismas marcas de ropa y están conectados entre sí por Internet. Evidentemente, eso no anula las influencias contextuales de cada cultura autóctona o la etnia de pertenencia, que siguen marcando diferencias en el desarrollo de los individuos. Los efectos de este cambio histórico sobre la identidad de los jóvenes son complejos. Aunque en la mayoría se observa una especie de biculturalidad —cultura autóctona y cultura global—, mientras que en otros un aspecto importante de su identidad es, precisamente, la resistencia a la globalidad y la definición y defensa de su cultura de origen.

3. Cambios en las relaciones interpersonales

El espacio social se expande enormemente durante la adolescencia. La familia sigue siendo un grupo de referencia fundamental, pero la importancia creciente de otros grupos como los amigos, altera la expresión de los vínculos familiares. El camino hacia la autonomía de los adolescentes pasa por la reducción de las actividades compartidas con los padres y del tiempo que se pasa en casa, así como por el cuestionamiento de las normas de convivencia y, en ocasiones, de los valores que subyacen en éstas. La amistad, las primeras relaciones de pareja y la pertenencia a un grupo de compañeros se vuelven cada vez más importantes a medida que se transita hacia la vida adulta. Éstos son los rasgos más destacados de la nueva situación social del adolescente que veremos con más detenimiento a continuación, tratando de responder a preguntas como: ¿cuánto hay de mito y de verdad en la idea del conflicto intergeneracional durante la adolescencia?, ¿qué características favorecen intercambios saludables y la resolución adecuada de conflictos entre los adolescentes y los educadores?, ¿qué favorece y qué dificulta la madurez de los adolescentes en términos de autonomía y responsabilidad?, ¿por qué es tan importante el grupo de iguales durante la adolescencia?

3.1 El adolescente y su familia

El paso de la infancia a la vida adulta es un largo proceso de maduración que se caracteriza porque el individuo se vuelve cada vez más autónomo y responsable, adopta posturas y compromisos personales, y gana cotas de independencia respecto al núcleo familiar. Este proceso, siendo deseable y saludable, es un reto para la familia.

Forma parte de las creencias populares sobre la adolescencia, la idea de que las relaciones entre los adolescentes y sus padres son tumultuosas y conflictivas. ¿Cuánto hay de cierto en ello?

Las numerosas investigaciones que se han llevado a cabo sobre este tema arrojan resultados que demuestran que el proceso de adaptación no es tan problemático como a menudo se ha sugerido. De hecho, los expertos estiman que los conflictos sólo llegan a deteriorar de forma significativa las relaciones en una proporción que oscila entre el 5 y el 10%. En nuestro país, las encuestas indican que la mayoría de los adolescentes afirman que se sienten muy satisfechos de la relación con sus padres y que en casa encuentran un espacio de seguridad y estabilidad. ¿Cuáles son los temas que suscitan más desacuerdo? De nuevo, los resultados de las investigaciones coinciden (Oliva y Parra, 2004):

a) Las discusiones *más frecuentes* giran en torno al manejo del dinero, los horarios y la colaboración en las tareas domésticas, siendo mucho *menos frecuentes* las disputas por desacuerdos en el sistema de valores, las creencias políticas y religiosas características personales y morales negativas y por temas como la sexualidad y las drogas.
b) Las discusiones *más intensas* se centran en la conducta desconsiderada en casa, características personales y morales negativas y los deberes y el rendimiento académico. Las discusiones son *menos intensas* cuando el objeto es el orden de la habitación, la colaboración en las tareas domésticas, la higiene y la apariencia personal.
c) *Con las madres discuten más* que con los padres, aunque los adolescentes dicen que *ellas les comprenden mejor* y que con ellas tienen una relación más cercana y positiva que con los padres. Con las madres discuten más por la forma de vestir, la elección de amigos o reglas de urbanidad, mientras que las discusiones con los padres giran en torno al dinero, utilización del tiempo libre y los estudios.

La mayoría de los adolescentes necesitan el apoyo de sus padres para afrontar los cambios de la adolescencia. En un plano abstracto y general, la familia, y más específicamente los padres, llevan a cabo el proceso de socialización de sus hijos con el objetivo de que éstos adquieran un conjunto de habilidades, hábitos de conducta y valores que les permitan desarrollar sus potencialidades como individuos en coherencia con las exigencias de su entorno social. En un plano más concreto, la forma en que se lleva a cabo este proceso, así como el contenido de los objetivos que se persiguen, varían en función de las características individuales de los miembros de la familia, de los valores asumidos, de su estructura y del contexto histórico y cultural en el que el sistema familiar está inserto.

Tradicionalmente se han tenido en cuenta dos dimensiones principales en la socialización familiar que dan origen a las diferentes prácticas educativas: el afecto y el control (Musitu *et al.*, 1994).

El *afecto* implica la disponibilidad, la capacidad de percibir y responder con coherencia a las demandas del hijo, de crear un clima emocionalmente estable y de mantener formas de interacción armónicas. Un apoyo parental sin fisuras refleja un vínculo seguro y, durante la adolescencia, facilita la capacidad del hijo para negociar su autonomía hacia un funcionamiento adaptativo. Así, los adolescentes en cuyas familias impera este clima afectivo tienden a mostrar un mejor ajuste y desarrollo psicosocial, niveles más altos de autoestima, confianza en sí mismos, bienestar psicológico, mayor competencia conductual y académica, suelen ser más receptivos a la socialización paterna y presentan en menor medida problemas de conducta que aquellos que han crecido en un clima emocional menos cálido.

Menor coincidencia existe respecto a la incidencia de la segunda dimensión, el *control*, en el desarrollo adolescente. Probablemente, porque encierra mayor complejidad conceptual y porque, en ocasiones, los investigadores no han evaluado exactamente lo mismo aunque lo hayan podido denominar de forma similar. Aun así, en general, contamos con la evidencia de que existe una relación directa entre esta dimensión y mayor ajuste escolar y menor implicación en actividades antisociales y delictivas. La exploración y la autonomía, que se incrementan en el período de la adolescencia, exigen un cierto control parental que se materializa en el conocimiento sobre las actividades diarias del hijo y de las relaciones con los compañeros. En definitiva, el control de los padres proporciona una guía al hijo adolescente para enfrentarse con los riesgos y las oportunidades del ambiente. Sin embargo, cuando el control es excesivamente restrictivo o coercitivo, pueden aparecer problemas de conducta y de rebeldía.

Es evidente que las dimensiones control y afecto no son dicotómicas sino que se dan en un continuo. Su combinación da lugar a la tipología sobre estilos parentales clásica en la que se distinguen los estilos: *democrático o con autoridad*, aquel en el que los padres muestran altos niveles de afecto y de control, *autoritario*, caracterizado por bajo nivel de afecto y alto de control, *permisivo*, con alto nivel de afecto y bajo de control, y *negligente o no comprometido*, con bajos niveles de afecto y de control. Estos estilos se relacionan con efectos diferentes en el desarrollo de los hijos y de los intercambios paternofiliales (González *et al.*, 2002).

a) La *paternidad democrática*, en la que los padres y los hijos negocian y se comunican, fortalece el sentido de la independencia del adolescente y, al mismo tiempo, potencia el afecto y la intimidad. Muestra una relación más estrecha con altos niveles de ajuste y competencia psicosocial, autoestima y logro académico. Comparados con los otros grupos, tienden a tomar decisiones y a elaborar planes de manera más adecuada y abocada al éxito. Sus decisiones y planes suelen ser calificados como satisfactorios por sus padres, con cuyas normas y valores suele haber más acuerdo. Este estilo educativo induce a los adolescentes a pensar en el impacto que puede tener su conducta sobre los demás y adoptar un código moral internalizado y maduro.
b) Los adolescentes con *padres autoritarios y coercitivos* dedican menos tiempo a explorar alternativas y, consecuentemente tienen un sentido menos desarrollado de su propia identidad. Es más probable que adopten estándares morales externos, en lugar de interiorizar normas. Tienen tendencia a la introyección acrítica de normas externas, con niveles más bajos de autoconfianza y con dificultades para

guiar la propia conducta siguiendo criterios personales. Suelen tener una autoestima más baja, posiblemente porque cuando los padres imponen su voluntad les están transmitiendo que no son competentes, que sus metas están equivocadas y que no saben realmente lo que les conviene. Tienen problemas para usar su propio juicio como una guía de conducta y por ello son más susceptibles a la presión de los iguales.

c) Los adolescentes socializados según un *estilo permisivo,* tienden a incurrir con más frecuencia que el resto en conductas de riesgo, como el consumo de sustancias adictivas, y a presentar mayores dificultades académicas y fracaso escolar. La rebelión del adolescente es mucho más probable que se produzca ante un estilo de disciplina extremo, excesivamente severo o permisivo.
d) Finalmente, el *estilo negligente o no comprometido* aparece asociado con una mayor tendencia a presentar baja competencia y una amplia gama de problemas de conducta y emocionales.

Como puede apreciarse, el estilo democrático fomenta el bienestar y el desarrollo óptimo del adolescente, puesto que se basa en un balance adecuado entre el control y la autonomía, se caracteriza por un intercambio comunicativo que promueve los avances intelectuales y la competencia psicosocial y propicia la receptividad en los hijos a la socialización por el hecho de producirse en un marco cálido y afectuoso. Estas conclusiones, aunque han sido extraídas de investigaciones sobre la influencia de la familia, ponen de manifiesto mecanismos psicológicos que pueden extrapolarse a los procesos educativos en general, incluidos los que tienen lugar en el ambiente académico.

Es inexacto, no obstante, concluir que los estilos de socialización familiar son el determinante único del desarrollo de los adolescentes. El proceso de socialización es bidireccional, en la medida en que los resultados y su naturaleza también podrían atribuirse al tipo de comportamientos que los adolescentes suscitan de sus padres. Por ejemplo, hijos con un temperamento difícil, con tendencia a la rebeldía, pueden inducir a prácticas educativas basadas en el control, mientras que un temperamento más tranquilo y cooperativo normalmente va a inducir a emplear estrategias menos coercitivas y a intercambios más cálidos y tranquilos. De ahí la ya popular expresión: no sólo los buenos padres producen buenos hijos, sino que los buenos hijos también producen buenos padres.

3.2 Relaciones con los iguales

Si en cualquier momento del curso de la vida, los amigos y compañeros son importantes para el bienestar y el desarrollo psicológico saludable, en la adolescencia desempeñan un papel crucial. Paulatinamente, la familia deja de ser el contexto social de referencia básico del individuo y su influencia va disminuyendo —aunque no desaparece— a medida que aumenta la del grupo de iguales.

Es con los iguales con quienes más tiempo se pasa y con quienes más actividades placenteras se comparten, también con quienes más se debaten las propias ideas, dudas y creencias, se ensayan conductas y se expresan sentimientos.

Las relaciones con los amigos son más igualitarias que con los padres y hermanos, se basan en la elección y el compromiso y, consecuentemente, son más inestables y vulnerables. La amistad impulsa el avance hacia la autonomía y la elaboración de la identidad del adolescente en tanto que ofrece un espacio de afecto, lealtad y compromiso distinto y complementario al de la propia familia, y exige aprender a cooperar y negociar en igualdad de condiciones a riesgo de perder la relación.

Es evidente que no todos los adolescentes se integran con el mismo éxito en el grupo de iguales:

a) Los más *populares* se comportan con amabilidad, son bondadosos, alegres y divertidos. Saben escuchar y se interesan por el punto de vista de los otros y, al mismo tiempo, se expresan abierta y claramente. Su actitud es segura sin resultar arrogantes y les gusta participar y proponer actividades al grupo.
b) Los *impopulares,* por el contrario, son torpes socialmente. Algunos son rechazados por sus pares, otros son ignorados y, por último, los hay también polémicos o controvertidos. Los *rechazados* suelen serlo por su agresividad, su negativismo y por buscar pelea con frecuencia; no respetan los intereses ajenos y tienden a estar absortos en los propios, que defienden con buena dosis de egoísmo y beligerancia. La agresión incluye el sarcasmo, la burla despiadada, el ridículo, el chisme y la exclusión, como formas de expresión más frecuentes, y la violencia física en casos más extremos. Los adolescentes *ignorados* también carecen de habilidades sociales, pero su déficit reside en la timidez y el retraimiento en vez de en la agresividad y el egoísmo.
c) Finalmente, otro grupo de adolescentes lo forman aquellos que siendo hábiles socialmente, en tanto que saben liderar grupos, son también muy agresivos, combinación que tiene como efecto que

sean radicalmente rechazados o estimados por sus compañeros, razón por la que se les denomina adolescentes *controvertidos o polémicos.*

Los resultados de las investigaciones demuestran invariablemente que los adolescentes más competentes para entablar relaciones satisfactorias de amistad gozan de numerosos beneficios, entre ellos, mayor autoestima y satisfacción vital, menor riesgo de experimentar problemas de conducta y emocionales y mayor ajuste escolar. En contraste, se ha comprobado que existe una asociación entre la impopularidad, por una parte y la depresión, los problemas conductuales y las dificultades académicas, por otra. Esta relación se da de forma más acusada en los rechazados que en los ignorados, ya que la agresividad que caracteriza a los rechazados trae como consecuencia desajustes familiares y escolares, y en general, disputas frecuentes con figuras de autoridad (Arnett, 2008).

Los educadores y psicólogos, conscientes de estos efectos, apoyan la implementación de programas de intervención para desarrollar las habilidades sociales de niños y adolescentes, cuyo déficit está en la base de la impopularidad. Los rechazados aprenden en ellos a controlar sus impulsos agresivos y a gestionar su ira mediante la toma de conciencia de su impulsividad y la búsqueda de alternativas más positivas de resolución de sus conflictos con los otros. En el caso de los ignorados, el objetivo es que aprendan cómo hacer amigos, escuchar de forma atenta, comunicarse asertivamente y atraer la atención positiva de sus iguales.

4. Riesgo y resiliencia en la adolescencia

El retrato del adolescente como un ser rebelde, inestable y angustiado ha sido constante a lo largo de la historia del pensamiento, de la literatura clásica y también tradicionalmente de la psicología. La labor con adolescentes no puede asentarse sobre mitos y prejuicios, en especial si éstos tienen un sesgo negativista. Así, algunas cuestiones relevantes que abordamos a continuación son: ¿es la adolescencia un período crítico para la salud mental y física?, ¿hasta dónde llega el riesgo?, ¿qué hace que los adolescentes se desarrollen óptimamente?

4.1 La adolescencia como período de crisis y riesgos

Stanley Hall, pionero del estudio científico de la adolescencia, a principios del siglo XX la definió como una etapa tormentosa, un período de tensión

y «tempestad». Sigmund Freud, coetáneo de Hall, reforzó la idea de que la psicología del adolescente está caracterizada fundamentalmente por la confusión, el estrés y la pérdida. Los psicoanalistas posteriores llegaron incluso a definirla con connotaciones pseudopatológicas. Es el caso de Ana Freud, quien afirmó que ser normal durante la adolescencia es por sí mismo anormal y que resulta difícil trazar una línea de separación entre normalidad y patología, aunque la mayor parte de las perturbaciones mentales de la adolescencia experimentan una «curación espontánea».

Esta perspectiva fue puesta en entredicho por Margaret Mead. La famosa antropóloga, tras estudiar las costumbres de los adolescentes pobladores de Samoa y Nueva Guinea a principios del siglo XX, concluyó que lo normal entre ellos es vivir una transición gradual y tranquila, una suave adaptación a los roles adultos. La autora interpreta las diferencias con la adolescencia occidental como una consecuencia de la separación que existe entre el mundo infantil y el mundo adulto (con las «verdades de la vida» como el sexo, el nacimiento, la muerte o el trabajo): cuanto mayor es la distancia, mayor es la dificultad para pasar de una etapa a otra. A pesar de que las conclusiones de Mead han sido criticadas de imprecisión científica por posteriores estudios, su aportación sirvió para poner de manifiesto la importancia de los diferentes contextos en las características evolutivas del adolescente (y de cualquier otra etapa del desarrollo), al tiempo que cuestionó la universalidad de sus conflictos.

Estudios transculturales posteriores apoyan las conclusiones de Margaret Mead y señalan que el conflicto y la ruptura con los valores representados por los padres están en función del tipo de socialización abierta o cerrada. En la sociedad occidental actual, prototipo de la socialización abierta, se da una gran importancia a la individualidad y existe una gran variedad de opciones en cuanto a roles adultos, valores, etc., consecuentemente, la ruptura y el conflicto son más probables que en sociedades cerradas en las que los valores y los roles adultos están más claros y definidos, y la socialización va dirigida hacia el consenso, la obediencia y la conformidad, de manera que el paso a la vida adulta no lleva implícita la tensión de tener que buscar por uno mismo «un lugar en el mundo» a través de elecciones personales.

Desde hace medio siglo, las investigaciones coinciden en sus resultados: la anormalidad psicológica, la pseudopatología y la grave confusión emocional no son la norma durante la adolescencia, y una gran proporción de adolescentes no presentan dificultades psicológicas significativas. En la misma línea, como ya se dijo en un punto anterior de este capítulo, otros estudios indican que, si bien el conflicto padres-hijos adolescentes tiende a incrementarse en los inicios de la adolescencia, en la mayoría de los casos no se refiere a los valores familiares, sino a discrepancias en la convivencia, como los horarios, la participación en las tareas domésticas, los desacuer-

dos en cuanto a la forma de vestir, etc.; en cualquier caso, estos trabajos indican que la ruptura de los lazos afectivos es excepcional.

¿Por qué está tan arraigada la visión negativa de la adolescencia? Voces expertas sostienen que la idea de la adolescencia como un tiempo de rebelión, tormenta interior y conflicto intergeneracional, se mantiene en nuestra cultura por razones como:

a) La sobregeneralización de signos superficiales de inconformidad (en cuanto a gustos musicales, vestimenta, etc.).
b) El sensacionalismo de los medios de comunicación de masas que a menudo ofrecen una imagen desviada del adolescente.
c) La generalización de ejemplos de adolescentes inadaptados provenientes de estudios psicológicos y sociológicos.
d) La falta de consideración de diferencias transculturales.
e) La excesiva importancia concedida a la frustración o conflictos ligados a la sexualidad adolescente.
f) Como resultado de la profecía autocumplida que puede conducir a algunos adolescentes a comportarse de forma rebelde para adaptarse a las expectativas sociales.

Se estima que el porcentaje de adolescentes con problemas psicológicos importantes gira en torno al 17-20%, que es una proporción muy similar a la que se observa entre la población adulta. La adolescencia, por tanto, no parece ser un tiempo de «normal anormalidad», ya que los niveles de sintomatología clínica no son más altos que en otras etapas.

Es inquietante que el estereotipo negativo persista entre profesionales que trabajan con adolescentes. Este prejuicio, constatado por las encuestas entre psiquiatras y psicólogos, tiene sus riesgos. Por una parte, puede conducir a etiquetar de patológico a aquel adolescente que no es rebelde o que no se enfrenta a dificultades; por otra, puede ocurrir que si consideramos que lo natural es «ser anormal», problemas serios que aparezcan durante la adolescencia, no sean reconocidos ni convenientemente tratados. De los dos riesgos, sin lugar a dudas, el más grave es el segundo. Aunque la investigación demuestre que sólo un 20% de los adolescentes presentan serios disturbios, también demuestra que si no son diagnosticados y tratados convenientemente, la tendencia normal es la de continuar con patologías durante su vida adulta.

Algunas alteraciones graves en la adolescencia pueden ser ignoradas o minimizadas porque se atribuyen a «tonterías de la edad»: los trastornos de la alimentación pueden verse como un mero sacrificio por la estética; síntomas de esquizofrenia tales como el aislamiento, la falta de interés por los demás, conductas negativas, etc., pueden ser atribuidos erróneamente a la

rebelión adolescente; o incluso la depresión, que se tiende a considerar como normal en esta etapa y que puede desembocar en conductas suicidas, dada la tendencia del adolescente a pasar a la acción de forma impulsiva.

Si bien es cierto que no todos los adolescentes se ven afectados por problemas conductuales graves, también lo es que durante esta etapa y la denominada adultez emergente —entre los 18 y los 25 años— es cuando existe mayor probabilidad, en comparación con el resto del ciclo vital, de involucrarse en conductas de riesgo tales como el consumo y abuso de drogas, problemas menores con la ley, relaciones sexuales sin protección, conducción temeraria y trastornos alimentarios.

¿A qué se debe este fenómeno? Los resultados de las investigaciones ponen de manifiesto la interrelación de factores evolutivos (como la maduración tardía del córtex prefrontal, que regula entre otras funciones la capacidad para valorar el riesgo), personales (por ejemplo, el temperamento impulsivo y la tendencia a la búsqueda de sensaciones fuertes) y sociales (como un estilo parental negligente, muy severo o inconsistente, o la integración social basada en la presión de un grupo tolerante con la conducta problemática). No existe una causalidad directa ni simple de este fenómeno.

Comprender los riesgos que pueden asociarse a una adolescencia problemática es tan esencial como comprender cuáles son los factores y los procesos que facilitan el ajuste y el desarrollo saludable. Estas dos perspectivas, que reciben el nombre de *enfoque de riesgo* y *enfoque de resilienci*a, lejos de ser excluyentes pueden considerarse complementarias, se enriquecen mutuamente, posibilitan un análisis más realista del fenómeno y el diseño de intervenciones eficaces.

4.2 La promoción de la resiliencia entre los adolescentes

El enfoque de resiliencia enfatiza el estudio de las fortalezas y aspectos positivos presentes en el ser humano en vez de hacerlo en sus limitaciones y su vulnerabilidad. Es más reciente que *el de riesgo*, pero su influencia está presente en un número creciente de programas y proyectos de investigación con adolescentes.

El término resiliencia proviene del vocablo latino *resilio*, que significa volver atrás, rebotar. Se suele aceptar que la psicología y las ciencias sociales lo toman de la física, donde se emplea para designar la resistencia que oponen los cuerpos, en especial los metales, a la ruptura por choque o percusión; designa, pues, la cualidad de los materiales que tienen a la vez elasticidad y fragilidad, y que manifiestan la capacidad de recuperar su estado inicial tras un golpe o una presión continua. De forma general, la *resilien-*

cia se define como la capacidad de resistir situaciones difíciles y salir de ellas con mayor fortaleza.

Las variables que se asocian a un comportamiento resiliente, especialmente en el desarrollo de los adolescentes y los niños, pueden ubicarse en el propio individuo, en medio familiar y en el ambiente social amplio (Meichenbaum, 2005), tal como recoge el cuadro 3.4.

Cuadro 3.4 Principales factores de resiliencia

Individuales	Familiares	Sociales
• autoestima • locus de control interno • autocuidado y responsabilidad • metas realistas y flexibles • actitud vital positiva • compromiso con valores • vinculación positiva con la familia • habilidad para resistir la presión negativa de grupo	• armonía y buen trato • cohesión • buena relación con, al menos, uno de los padres • estímulo para la autonomía y la responsabilidad • equilibrio entre control-afecto • comunicación asertiva	• relación cercana y positiva con algún adulto que actúa como mentor • facilidades para el acceso a sistemas educativos y laborales • facilidades para actividades de ocio saludables

Por otra parte, cuando se comparan los resultados de los programas para evitar los comportamientos problemáticos y de riesgo en la adolescencia (como el embarazo o el consumo de drogas), se observa que las intervenciones que se basan en soluciones específicas o aisladas centradas en los problemas concretos arrojan resultados menos alentadores que las iniciativas que promueven lo que se viene en llamar «habilidades para la vida».

Consecuentemente, la OMS está adoptando esta iniciativa de forma prioritaria y creciente en los últimos años como estrategia fundamental para *promover modos de vida saludables y el óptimo bienestar físico, social y psicológico del adolescente*. Desde esta organización, se estiman como indispensables las habilidades que se recogen en el cuadro 3.5.

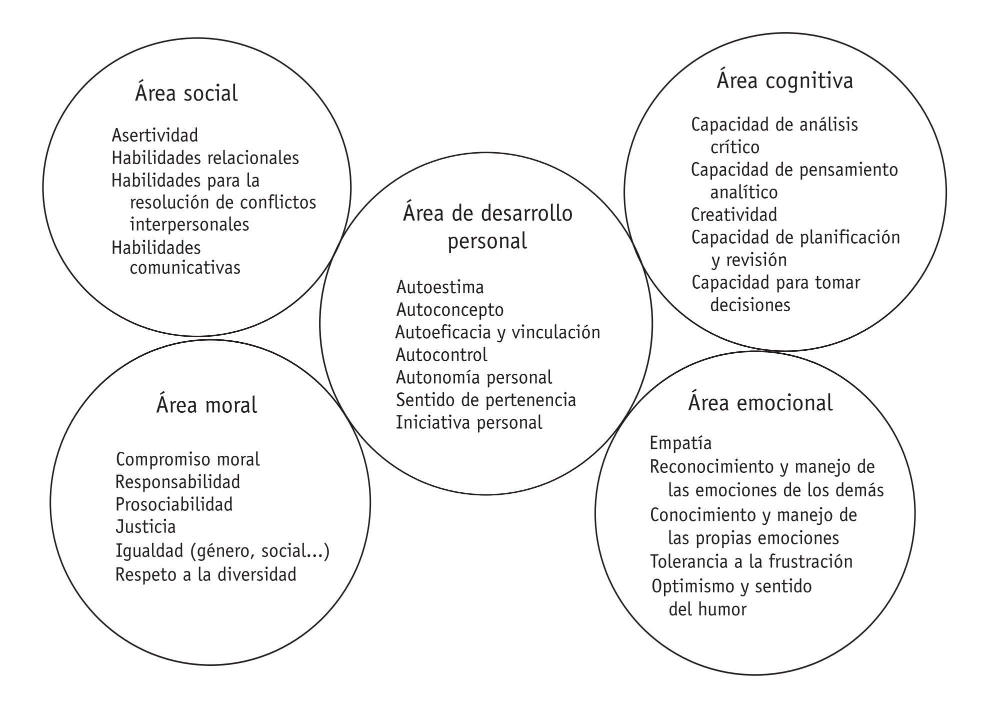
En concordancia con este enfoque, una reciente investigación llevada a cabo desde la Universidad de Sevilla (Olivas, 2008) ha identificado un total de 27 competencias específicas que se agrupan en cuatro grandes áreas de carácter más general (social, cognitiva, moral y emocional) y un área central relativa al desarrollo personal que integra los resultados de las cuatro restantes. Se considera que las relaciones entre las competen-

Cuadro 3.5 Habilidades para la vida promocionadas por la OMS

La capacidad de tomar decisiones	Que ayuda a los adolescentes a evaluar sus posibilidades y a considerar cuidadosamente las diferentes consecuencias de sus elecciones.
La capacidad de resolver problemas	Que facilita la búsqueda de soluciones constructivas y ayuda a reducir la ansiedad.
La capacidad de pensar en forma creativa	Indispensable para tomar decisiones y resolver problemas. Permite que los adolescentes exploren todas las alternativas posibles y sus consecuencias. Les ayuda a ver más allá de su experiencia personal.
La capacidad de pensar de forma crítica	Permite analizar objetivamente la información disponible junto con sus propias experiencias. Permite que los adolescentes reconozcan los factores que influyen en su comportamiento, tales como los valores sociales, la influencia de los compañeros y la de los medios de comunicación masiva.
La capacidad de comunicarse con eficacia	Que ayuda a los adolescentes a intercambiar con los otros, verbalmente o de otra forma, sentimientos, necesidades e ideas.
La capacidad de establecer y mantener relaciones interpersonales	Que permite interactuar de modo positivo con las personas con quienes se encuentran a diario, especialmente con los familiares.
El autoconocimiento	Que es la capacidad de saber quién es uno mismo, qué quiere y qué no quiere y qué le complace o disgusta. También ayuda a reconocer las situaciones estresantes.
La capacidad de experimentar empatía	Que es la habilidad de una persona para imaginar cómo es la vida de otra persona en una situación muy diferente de la propia. Ayuda a entender y aceptar la diversidad y mejora las relaciones interpersonales.
La capacidad de controlar las emociones	Que permite que los adolescentes reconozcan sus emociones y la forma en que influyen en su comportamiento. Es de particular importancia aprender a manejar las emociones difíciles, como la ira, que pueden tener consecuencias desfavorables para la salud.
La capacidad de manejar la tensión y el estrés	Que es la habilidad de los adolescentes de reconocer las circunstancias de la vida que les causan estrés, la forma en que éste les afecta y formas adecuadas para mantener la tensión en un nivel adecuado.

cias específicas del bloque central y las de las restantes áreas son bidireccionales, y se potencian mutuamente. El modelo aparece representado en la figura 3.1.

Figura 3.1 Habilidades para la vida (Olivas *et al.*, 2008)



Una de las grandes aportaciones de este modelo radica en ir más allá de otros más tradicionales que se limitan a considerar el rendimiento académico o la ausencia de problemas emocionales o conductuales como los únicos indicadores del desarrollo saludable del adolescente.

Potenciar los factores protectores y amortiguar los de riesgo exige una gran motivación y trabajo por parte de los profesionales que trabajan con adolescentes. No obstante, puede ser un esfuerzo fructífero y gratificante teniendo en cuenta que el desarrollo de las competencias que hemos mencionado revierten no sólo en la salud y el bienestar del individuo, sino también en las relaciones que entabla en diferentes contextos sociales y, por ende, en la sociedad en general.

5. Cuestiones

1. Nombre las habilidades para la vida que desde la OMS se consideran prioritarias cuando se interviene para favorecer el desarrollo saludable de los adolescentes.
2. ¿Cómo influyen el control y el afecto educativos en el desarrollo de los adolescentes? ¿A qué cree que se debe?
3. Conteste si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

	Verdadero	**Falso**
La mayoría de los adolescentes presentan perturbaciones emocionales y problemas graves en la relación con los adultos.		
La rebelión del adolescente es mucho más probable que se produzca ante un estilo de disciplina extremo, excesivamente severo o permisivo.		
El estatus de *difusión* parece ser el menos ventajoso de todos, asociándose al riesgo de problemas psicosociales futuros.		
Todos los adolescentes construyen su identidad pasando por un período de crisis.		
Los programas más eficaces para favorecer el desarrollo saludable se focalizan en la promoción de cualidades positivas y fortalezas más que en la evitación de riesgos.		

4. ¿Qué piensa usted?

   Seguramente usted ha viajado y conoce otras culturas, ha escuchado a personas mayores relatar sus recuerdos de infancia y juventud, ha visto muchas películas y leído muchas novelas. Teniendo en cuenta sus observaciones, ¿qué diferencias relacionadas con el contexto histórico-social destacaría en la forma de vivir la adolescencia?, ¿existen variaciones en función del género?, ¿qué desafíos enfrentan en común?

5. Lea el siguiente *Decálogo dirigido a los padres publicado por el Departamento de Policía de Washington*. ¿Qué ideas le suscita? ¿Cree que refleja una ideología concreta o piensa que pone la alarma y señala pautas valiosas en general para la educación? En grupo, elaboren un decálogo dirigido al profesorado de Secundaria.

1. Comience desde la infancia dando a su hijo todo lo que le pida, así crecerá convencido de que el mundo le pertenece.
2. No le dé ninguna educación ética, espere a que alcance la mayoría de edad para que pueda decidir libremente.
3. Cuando diga palabrotas ríaselas. Esto le animará a hacer más cosas graciosas.
4. No le regañe nunca ni le diga que está mal algo de lo que hace, podría crearle complejo de culpabilidad.
5. Recoja todo lo que él deja tirado, libros, zapatos, juguetes, hágaselo todo, así se acostumbrará a cargar la responsabilidad sobre los demás.
6. Déjele leer todo lo que caiga en sus manos, cuide de que sus platos, cubiertos y vasos estén esterilizados pero que su mente se llene de basura.
7. Discuta y riña a menudo con su cónyuge en presencia del niño, así no se sorprenderá ni le dolerá demasiado el día en que la familia quede destrozada para siempre.
8. Dele todo el dinero que quiera gastar, no vaya a sospechar que para disponer de dinero es necesario trabajar.
9. Satisfaga todos sus deseos, apetitos, comodidades y placeres, el sacrificio y la austeridad podrían producirle frustraciones.
10. Póngase de su parte en cualquier conflicto que tenga con sus profesores, vecinos, etc., piense que todos ellos tienen prejuicios contra su hijo y que de verdad quieren fastidiarle.

Bibliografía

Arnett, J. J. (2008): *Adolescencia y adultez emergente*, México: Prentice may.

Erikson, E. (1968): *Identity, youth and crisis*, Nueva York: Norton [ed. cast: *Identidad, juventud y crisis*, Madrid, Taurus, 1980].

Gilligan, C. (1982): *In a different voice*, Cambridge: Harvard University Press.

González, A. R.; Holbein, M. F. D. y Quilter, S. (2002): «High school students' goal orientations and their relationship to perceived parenting styles», *Contemporary Educational Psychology*, 27, 450-470.

Harter, S. (2003): «The development of self-representations during childhood and adolescence». En M. R. Leary y J. P. Tagney (comp.), *Handbook of self and identity*, Nueva York: Guilford Press, pp. 610-642.

Havighurst, R. J. (1972): *Developmental task and education*, Nueva York: McKay.

Kimmel, D. C. y Irving, B. W. (1998): *La adolescencia: una transición del desarrollo*, Barcelona: Ariel.

Marcia, J. (1966): «Development and validation of ego-identity statuses», *Journal of Personality and Social Psychology*, 3, 551-558.

Meichenbaum, D. (2005): *Understanding resilience in children and adults: implications for prevention and interventions*. Novena Conferencia annual sobre Resiliencia, Florida: Melissa Institute for Violence Prevention and Treatment.

Musitu, G.; Moliner, M.; García, F.; Molpeceres, M. A.; Lila, M. S. y Benedito, M. A. (1994): «Estilos de socialización parental y percepción del adolescente». En G. Musitu (dir.): *Intervención comunitaria*, Valencia: Cristobal Serrano Villalba, pp. 143-156.

Oliva, A.; Hernando, A.; Parra, A.; Pertegal, M. A.; Ríos, M. y Antolín, L. (2008): *La promoción del desarrollo adolescente: Recursos y estrategias de intervención*, Sevilla: Consejería de Salud de la Junta de Andalucía.

Página de la Organización Panamericana de la Salud en la que se presenta información sobre los programas de intervención con adolescentes para promover las «habilidades para la vida»: http://paho.org/Spanish/HPP/HPF/ADOL/Habilidades.pdf

4. El contenido y la evaluación de los aprendizajes

Eduardo Vidal-Abarca

OBJETIVOS

1. Relacionar la arquitectura de la memoria con el aprendizaje.
2. Diferenciar entre conocimiento procedimental y declarativo, tanto en sus características básicas como en la forma de adquisición.
3. Hacer análisis cognitivo del aprendizaje de conocimiento declarativo y procedimental.
4. Sistematizar el proceso de evaluación de los aprendizajes.
5. Explicar las dificultades de autorregulación del aprendizaje de los estudiantes.

Aprender supone adquirir conocimiento para entender el medio natural y social que nos rodea y para actuar eficazmente en ese medio. En este capítulo analizaremos con detalle lo que supone aprender ambos tipos de conocimiento, conocimiento para *entender* y para *actuar*. Esta diferenciación se corresponde con la distinción clásica en psicología entre conocimiento *declarativo* y conocimiento *procedimental*. La distinción es importante porque la forma de adquirir uno y otro tipo de conocimiento, y la forma de representarlos en nuestra mente son diferentes. Así, por ejemplo, cuando leemos que «El aparato circulatorio se encarga de hacer que la sangre viaje continuamente por todo el cuerpo» entendemos que «la sangre circula por el cuerpo», que circula «continuamente», sin pararse, y que hay un «sistema que hace que todo ello ocurra». Quizás entender todas estas ideas nos lleve a plantearnos otras cuestiones, como *qué es lo que mueve la sangre*, *por qué es necesario un sistema de estas características* o *qué pasaría si la sangre dejara de circular*. Todo ello es conocimiento declarativo.

Un conocimiento muy diferente es «saber tomarse el pulso y contar el número de pulsaciones en reposo y después de un ejercicio físico fuerte», o «saber hacer un torniquete para que la sangre deje de fluir tras una herida». Éste es un conocimiento procedimental que implica saber hacer algo. Am-

bos conocimientos son útiles y se complementan mutuamente, pero, como decíamos, la forma de aprenderlos es diferente en un caso y en otro. Esto tiene serias repercusiones educativas. Si un conocimiento declarativo se aprende de forma diferente a como se aprende un conocimiento procedimental, la forma de enseñar uno y otro también habrá de ser diferente, necesariamente.

1. Conocimiento declarativo

Cuando hablamos de conocimiento declarativo nos referimos a ideas y relaciones entre ideas que se pueden expresar o *declarar* verbalmente. De ahí el nombre de conocimiento declarativo. Cuando aprendemos qué es algo, qué partes tiene, para qué sirve, dónde está localizado, por qué ocurre, en qué se diferencia o se asemeja a otros objetos o fenómenos diferentes, y otras ideas por el estilo, estamos expresando un conocimiento declarativo.

Hay conocimientos declarativos, que son meros datos, por ejemplo, que la *cantidad de sangre* que circula por el cuerpo de una persona adulta oscila entre 4,5 y 6 litros, o simples nombres, como *arteria* o *vena*. Este conocimiento declarativo se puede memorizar sin necesidad de entenderlo. Ahora bien, la mayor parte del conocimiento declarativo que aprendemos en situaciones educativas se debe comprender. Tanto la comprensión como la memorización implican operaciones que se realizan en la MO, de las que hablaremos en esta sección. Quede claro en este momento que las operaciones propias de memorizar y comprender son diferentes, que ambas consumen recursos de MO, y que serán estudiadas por separado en este apartado.

1.1 Conocimiento declarativo y comprensión

Para comenzar, expondremos lo que hace nuestra mente cuando comprendemos. Lo explicaremos sirviéndonos de un texto de ciencias sobre la transmisión del calor que encontrarás a continuación. Es conveniente leerlo con cuidado intentando comprenderlo.

LA TRANSMISIÓN DEL CALOR

Temperatura, calor y equilibrio térmico

El termómetro es un instrumento que mide la temperatura en grados de un cuerpo, gracias a la dilatación y contracción del líquido en el interior del tubo. En realidad el termómetro funciona por dos fenómenos importantes: (a) La dilatación de los cuerpos al

aumentar su temperatura (o contracción al disminuir la temperatura), y (b) El equilibrio térmico, que implica que si ponemos dos o más cuerpos en contacto directo y durante tiempo suficiente, todos llegan a la misma temperatura final, sin importar si son del mismo o diferente material y tamaño. Cuando este estado de igualdad se alcanza ya no se modifica.

El calor es la energía que se transfiere de un objeto a otro debido a una diferencia de temperatura. La unidad habitual para medir el calor es la caloría. El calor es energía en transferencia que va siempre del cuerpo de mayor temperatura al cuerpo de menor temperatura. Al final, ambos cuerpos llegan a una misma temperatura intermedia, y entonces cesa el tránsito de energía entre ellos, por lo cual la temperatura final común no cambia. Se ha alcanzado el equilibrio térmico.

Todos los cuerpos están formados por partículas que están en perpetuo estado de agitación y movimiento. Por eso, cada partícula tiene una cierta cantidad de energía y la suma de las energías de todas esas partículas es la energía interna de un cuerpo. Cuando damos o tomamos calor de un cuerpo, cambia su energía interna, como ocurre en el caso de fundir un trozo de hielo o de bajar la temperatura de un vaso de agua en una nevera. La temperatura de un cuerpo es una medida de la energía de agitación que, por término medio tienen sus partículas. Nos dice cuán rápido se mueven las partículas de ese cuerpo por término medio.

Si dos cuerpos a distinta temperatura se ponen en contacto, las partículas de uno y otro chocan entre sí, y las más rápidas, las del cuerpo a mayor temperatura, ceden energía a las más lentas y hacen que éstas se agiten más violentamente (aumenta la temperatura del cuerpo más frío). Cuando las partículas de ambos cuerpos tienen la misma energía de agitación, ya no hay cesiones apreciables de energía de un cuerpo a otro: ¡se llegó al equilibrio térmico!

La transmisión del calor por conducción

Diferentes materiales tienen distintos comportamientos frente al calor. Algunos, como los metales, transmiten con facilidad calor a través de ellos y se llaman conductores térmicos. Otros, como el aire, la madera y los materiales porosos en general son malos conductores del calor o aislantes térmicos. En un conductor térmico, el calor dado a una parte del cuerpo se transmite rápidamente a todo el resto y al ambiente, llegando rápidamente a una temperatura interior homogénea y en equilibrio térmico con el ambiente. Asimismo, ceden muy fácilmente el calor cuando están en contacto con cuerpos a una temperatura menor que la suya, es decir, fácilmente se enfrían de modo homogéneo y logran el equilibrio térmico en su interior y con el ambiente. En un aislante térmico, durante largo rato una parte del cuerpo puede estar a alta temperatura mientras que otra parte a cierta distancia aún esté fría. No existe aislante alguno capaz de impedir del todo que el calor lo atraviese: un aislante sólo reduce la velocidad a la que penetra el calor, pero con tiempo suficiente se llegará al equilibrio térmico. Un buen aislante se emplea para mantener un cuerpo más frío o más caliente que el ambiente.

Razonamos en términos de calor y no de frío, porque estrictamente hablando, el «frío» no existe como entidad física. Sin embargo, a veces tocamos dos objetos, notando uno frío pero no el otro. Por ejemplo, si tocamos una superficie de mármol nos parece más fría que una cuchara de madera aunque estén en la misma cocina. ¿Qué explicación podemos dar? Esto se debe a que el mármol es mejor conductor térmico que la madera: el calor pasa fácilmente de nuestra mano al mármol, robándonos calor en una cantidad apreciable. Sin embargo, la madera es mal conductor térmico, con lo cual no hay cesión apreciable de calor de la mano a la madera. La sensación de frío o calor cuando tocamos un cuerpo depende no sólo de la temperatura del objeto y de la nuestra (que es constante), sino también de que el material sea buen o mal conductor del calor.

En una primera aproximación, hay que decir que entender el texto requiere realizar las siguientes operaciones (Kintsch, 1998): *formar las ideas* que hay en las distintas frases, entender la *relación entre esas frases* viendo la lógica que las une y *formar macroideas*. Ello requiere las operaciones de activar determinados conocimientos previos y hacer algunas *inferencias*. Veamos con un poco de detalle estas operaciones o procesos.

1.1.1 Formar ideas

Los estudiantes deben entender lo que el texto dice explícitamente. Por ejemplo:

1. El termómetro es un instrumento que mide la temperatura en grados de un cuerpo.
2. (Esto es posible) gracias a la dilatación y contracción del liquido (mercurio, por ejemplo) en el interior del tubo.
3. El termómetro funciona por dos fenómenos importantes:
4. (Un fenómeno es) la dilatación de los cuerpos al aumentar su temperatura (o contracción al disminuir la temperatura).
5. (El otro fenómeno es) el equilibrio térmico, que implica que si ponemos dos o más cuerpos en contacto directo y durante tiempo suficiente, todos llegan a la misma temperatura final, sin importar si son del mismo o diferente material y tamaño.

Hay ideas simples, como la 1 y la 3. Otras son complejas, como la 5 porque están compuestas de ideas simples. A igualdad de complejidad de los conceptos incluidos en una idea, cuantas menos ideas contiene, más fácil resulta comprenderla porque hay menos unidades que procesar en la MO. Obsérvese que cuando una frase tiene oraciones enunciativas simples, por ejemplo la 1, formar la idea suele resultar sencillo. Sin embargo, cuando las

frases son compuestas, por ejemplo, una oración condicional como la 5, formar esa idea compuesta es más complicado. Esto es así porque una relación condicional obliga a mantener todos los elementos de la condición en la MO, lo que la sobrecarga. No obstante insistimos en que la complejidad de los conceptos implicados en las ideas es una variable importante en la comprensión.

Conforme vamos leyendo, vamos formando ideas. A la vez, se van activando conocimientos almacenados en nuestra MLP. Así, cuando leemos *termómetro* activamos una parte de lo que nosotros sabemos sobre el termómetro (p. ej., *mide temperatura, los antiguos tenían mercurio, muchos son de cristal, tienen forma de tubo*, etc.). Esa activación de conocimientos almacenados ocurre sin que nosotros la busquemos expresamente, aunque también podemos pararnos a pensar acerca de lo que nosotros sabemos sobre el tema. Obsérvese que la activación de esas ideas hará que la idea 1 sea muy fácil de procesar. En realidad lo que hacemos es recuperar conocimiento almacenado, lo cual se hace rápidamente, ya que es un conocimiento bien establecido. Habrá conocimiento que con toda seguridad no se ha activado tan rápidamente, como, por ejemplo, que *el termómetro se basa en la dilatación y contracción del mercurio*. Finalmente, el concepto de *equilibrio térmico* definido en la idea 5 posiblemente no lo tengamos almacenado en nuestra memoria, aunque lo hubiésemos estudiado alguna vez. Esta idea puede resultar más difícil de procesar y aprender debido al número de ideas simples que hay que procesar y a las relaciones condicionales que unen esas ideas, lo que obliga a mantenerlas activas en MO cuando se están procesando. Nótese igualmente que una persona que tuviera bien almacenada la idea de equilibrio térmico (p. ej., un profesor de física), procesaría toda la frase 5 como una sola unidad en lugar de varias unidades, como hace el aprendiz.

1.1.2 Relacionar frases

Conforme vamos leyendo hay que ir relacionando frases. Hay algunas relaciones que están puestas entre paréntesis en la relación de ideas (p. ej., «(Un fenómeno es) la dilatación de los cuerpos». Estas relaciones se derivan directamente de los marcadores del discurso. Por ejemplo, cuando se dice «El termómetro funciona por dos fenómenos importantes: (a) la dilatación de...», realmente lo que se indica es que la dilatación es el primer fenómeno al que se refería la frase anterior. Es igualmente fácil de relacionar la idea «Cuando este estado de igualdad se alcanza ya no se modifica...» con el concepto de *equilibrio térmico* mencionado antes. A las operaciones consistentes en establecer relaciones entre ideas las llamamos *inferencias*.

Otras relaciones, o inferencias, son más difíciles de establecer. Por ejemplo, al leer el último párrafo de la sección 1:

Si dos cuerpos a distinta temperatura se ponen en contacto, las partículas de uno y otro chocan entre sí, y las más rápidas (las del cuerpo a mayor temperatura) ceden energía a las más lentas y hacen que éstas se agiten más violentamente (aumenta la temperatura del cuerpo más frío). Cuando, por término medio, las partículas de ambos cuerpos tienen la misma energía de agitación ya no hay cesiones apreciables de energía de un cuerpo a otro: ¡se llegó al equilibrio térmico!

El estudiante podría reactivar la idea del equilibrio térmico como fundamento del termómetro leída en el párrafo primero. Podría extraer la conclusión de que el mercurio del termómetro (a menos de 36,5°) sube de temperatura porque se pone en contacto con un cuerpo con fiebre (a 38,5°, por ejemplo), lo que ocasiona un intercambio de energía entre el cuerpo con fiebre y el termómetro hasta que las partículas de ambos cuerpos (mercurio y piel) tienen el mismo grado de energía. Sin embargo es muy poco probable que un aprendiz haga esto espontáneamente cuando está leyendo el texto. No obstante sería mucho más probable que un profesor de física estableciera esa relación. ¿Por qué esa diferencia? El aprendiz tiene que emplear muchos recursos para procesar las ideas que está leyendo sobre lo que ocurre cuando dos cuerpos de distinta temperatura se ponen en contacto (recuérdense de nuevo las diferencias de conocimiento previo entre expertos y novatos y su efecto en el procesamiento de información en la MO). Además, dado que el conocimiento sobre *equilibrio térmico* leído en el párrafo primero es un conocimiento nuevo, no estará bien establecido en la MLP, y por tanto no se activará fácilmente. Así, el hecho de tener la MO muy sobrecargada por el esfuerzo de procesar el párrafo sobre el contacto de cuerpos a la misma temperatura, junto a la escasa probabilidad de que las ideas del párrafo primero sobre equilibrio térmico estén activadas, explica que el aprendiz no relacione ambos grupos de ideas. Es decir, es difícil que un aprendiz haga esas inferencias por su cuenta de manera espontánea.

1.1.3 Formar macroideas

Además de los dos procesos descritos hay un tercero que tiene un alto valor estratégico en el aprendizaje. Lo llamamos *formar macroideas*. Los buenos aprendices, periódicamente van haciendo esfuerzos conscientes por llegar a ideas que sintetizan información. Por ejemplo, al leer el párrafo primero un lector podría conscientemente llegar a la síntesis siguiente: «*el termómetro mide la temperatura de los cuerpos; su funcionamiento se basa en*

la dilatación-contracción como resultado de la variación de temperatura y en el equilibrio térmico que ocurre cuando dos cuerpos se ponen en contacto». Éstas serían unas posibles macroideas para el primer párrafo. Su valor radica en que podemos conectar la mayor parte del resto de ideas con estas macroideas, de forma que el párrafo aparece como un conjunto coherente de ideas. Si hemos procesado bien todas las ideas, las macroideas son como una clave de recuperación del resto de información. A la vez, dadas las limitaciones de la MO, hacer un esfuerzo por generar estas macroideas y almacenarlas correctamente en la MLP permite activarlas en la MO cuando sea necesario a fin de relacionar información ya leída con otra nueva. Además, formar estas macroideas nos ayuda a entender un punto crucial del contenido que hay que aprender. En síntesis, construir macroideas requiere un esfuerzo consciente durante la lectura por ir sintetizando información en torno a información esencial que contribuye a organizar todo el texto y constituye una clave de recuperación del resto de la información.

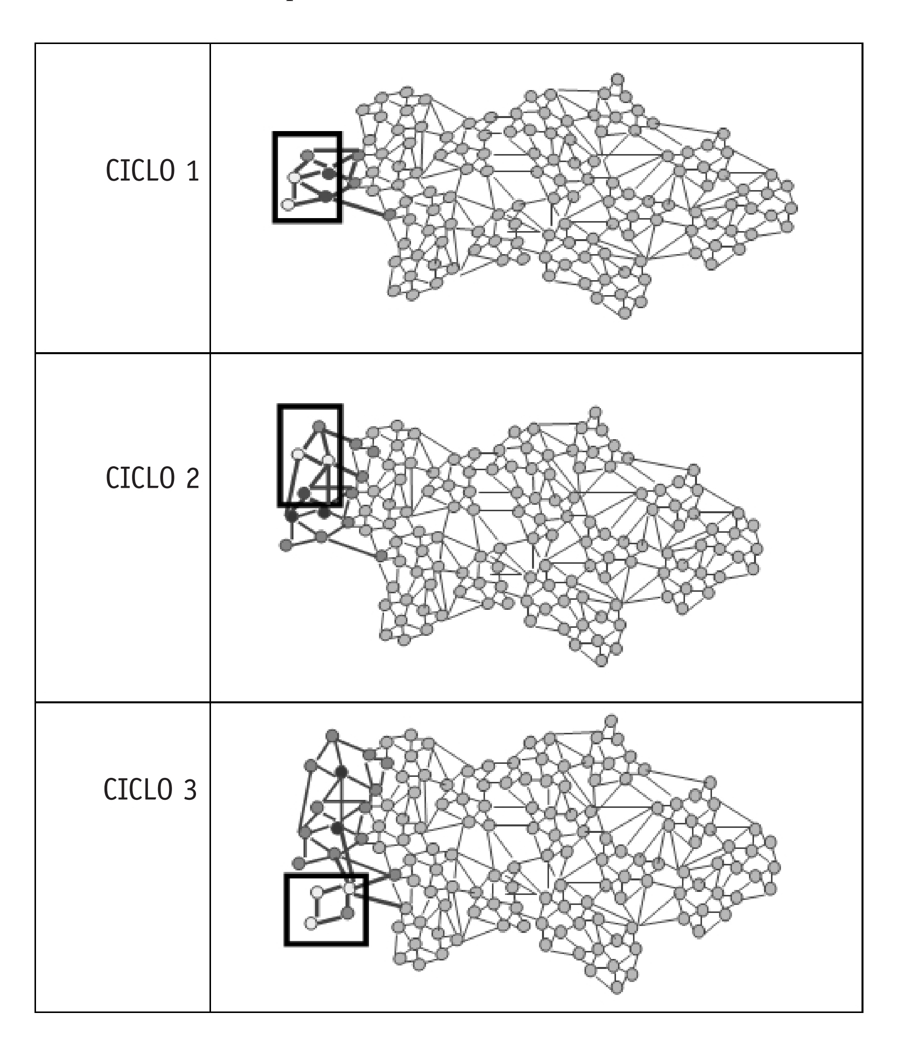
¿Cuándo forman los lectores eficaces estas macroideas? Una buena ocasión es al final de los párrafos, pero ello no quiere decir que sólo se formen ahí. A veces es conveniente formarlas tras leer una sola frase. Otras veces es conveniente formarlas tras leer dos o tres frases. Lo que está claro es que requieren un esfuerzo consciente de síntesis, que se deben formar a lo largo de la lectura, que facilita el procesamiento de ideas en la MO aligerando la sobrecarga cognitiva, y además que contribuyen a organizar las ideas del texto en torno a ideas nucleares bien conectadas con el resto de información.

Nótese que el nivel de comprensión que obtiene un aprendiz depende de los tres procesos anteriores (formar ideas, relacionar ideas y formar macroideas). Si se formaran bien todas las ideas (incluso las complejas), si se activaran todas las ideas almacenadas en la MLP necesarias para comprender los contenidos, si se establecieran todas las relaciones posibles entre las ideas y si se fueran formando macroideas durante la lectura, entonces se comprendería bien. Pero esto es poco probable que ocurra la primera vez que un aprendiz lee un texto o escucha una información. Lo más probable es que haya ideas que se formen de manera incompleta (o incluso mal, tal como se demuestra cuando se observa que un aprendiz malentendió una información, fenómeno muy frecuente). Tampoco es probable que un aprendiz active todas las ideas necesarias ni que establezca todas las relaciones entre ideas, porque para ello debería realizar los dos procesos anteriores a la perfección. Tampoco es probable que forme bien todas las macroideas. Es a través de sucesivas sesiones de estudio cuando un aprendiz va logrando niveles de comprensión cada vez mejores debido a que estas operaciones se van realizando mejor.

1.2 La dinámica y el resultado de la comprensión

Las operaciones anteriores (i. e., formar, relacionar ideas y formar macro-ideas) son realizadas regularmente conforme vamos comprendiendo. La dinámica de estas operaciones se representa en la figura 4.1.

Figura 4.1 Representación de la dinámica de la memoria durante la comprensión. Los nodos de la red representan ideas. Toda la red representa la memoria. La parte recuadrada representa la información procesada en un ciclo en la memoria operativa



Lo primero que se representa es la memoria como una inmensa red formada por palabras o ideas conectadas. Como decíamos antes, los *nodos* de la red representan las ideas, y las *líneas* que las unen representan las relaciones semánticas que hay entre ellas. Estas relaciones semánticas se establecen de forma asociativa.

Conforme vamos leyendo, la información almacenada en MLP y relacionada con las ideas de la lectura se va activando dependiendo de la fuerza de conexión entre las ideas que vamos leyendo y las almacenadas en MLP. Igualmente vamos relacionando unas ideas con otras, para lo cual también activamos nuevas ideas almacenadas y hacemos inferencias. Se trata de un proceso dinámico.

El sistema de memoria donde se van realizando todas estas operaciones ya explicamos que es la memoria operartiva (MO). Dadas sus limitaciones, el proceso se realiza en *ciclos de procesamiento*. En cada recuadro negro de la figura 1 se representa la información que está siendo procesada en ese momento. Obsérvese que la información dentro del recuadro en cada ciclo tiene aproximadamente el mismo tamaño. Ello simboliza que la memoria operativa, cuya estructura y funciones ya se explicaron en el capítulo 2, es un sistema limitado de capacidad constante.

Siguiendo con la descripción del proceso en ciclos, en el primer ciclo procesamos la primera frase, es decir, *formamos ideas*, *activamos ideas almacenadas* y establecemos alguna relación, es decir, hacemos una *inferencia* si es necesario. Los colores de los nodos en la figura original sirven para indicar la distinta procedencia de las ideas (i. e., amarillo para ideas textuales, rojas para ideas procedentes de la MLP, verdes para inferencias y relaciones producidas en un ciclo). En el segundo ciclo hacemos otro tanto, y así sucesivamente. En la figura 4.1 también se observa que en cada ciclo hay una información que está más coloreada, la cual está fuera del recuadro negro, y que coincide con la información que ha sido procesada en ciclos anteriores. Esto representa que conforme vamos leyendo, la información que ha sido procesada recientemente queda parcialmente activada en la MLP, lo que permite recuperarla con facilidad más adelante si es necesario. Por eso, cuando estamos leyendo y se menciona algo recién leído, esa información viene sin dificultad a nuestra mente. Esto es importante porque este mecanismo nos permitirá relacionar la frase que estamos leyendo en este momento con las que leímos antes. Naturalmente, el mecanismo funcionará bien cuanto mejor hayamos procesado las frases anteriores.

Conforme se avanza en la lectura, la representación mental que tenemos del tema sobre el que estamos leyendo va cambiando. Nuevas ideas se añaden a las que teníamos en nuestra MLP. Igualmente, surgen nuevas conexiones entre ideas. Algunas son conexiones entre las nuevas ideas formadas y las que ya teníamos. Otras son conexiones entre ideas que ya teníamos

pero que no estaban conectadas. Por último, también es posible que cambiemos algunas ideas que teníamos porque pensemos que no eran del todo correctas, o que simplemente eran erróneas. Este proceso ocurre de forma dinámica durante el aprendizaje. Es decir, conforme vamos comprendiendo, nuestra representación mental va modificándose. Cuando hayamos acabado de leer o escuchar una lección, habremos formado una representación mental final de lo leído o escuchado. Esa representación mental será el resultado de las operaciones que hemos ido realizando.

En esa representación final podemos distinguir ideas que: (a) estaban *en el texto* (pero no en nuestra MLP) y que hemos logrado memorizar, (b) estaban *en nuestra MLP* (y quizá también en el texto o información leída) y han sido activadas como consecuencia de la lectura de un texto, y (c) ideas *nuevas* que no estaban en el texto ni en nuestra MLP pero que son producto de haber combinado las ideas del texto entre sí, o bien las ideas del texto con las ideas de MLP almacenadas, llamando a ambos productos inferencias. Veamos este asunto con más detalle sirviéndonos del texto sobre la transmisión del calor.

Ideas textuales nuevas para un aprendiz podrían ser que

1. «el calor es energía que se transfiere de un objeto a otro»,
2. «la temperatura de un cuerpo es una medida de la energía de agitación que, por término medio (no en total), tienen sus partículas»,
3. «si dos cuerpos a distinta temperatura se ponen en contacto, las partículas de uno y otro chocan entre sí, y las más rápidas (las del cuerpo a mayor temperatura) ceden energía a las más lentas y hacen que éstas se agiten más violentamente (aumenta la temperatura del cuerpo más frío»,
4. «algunos materiales, como los metales en general, transmiten con facilidad calor a través de ellos, mientras los materiales porosos son aislantes».

Obsérvese que una cosa es ser capaz de repetir las ideas anteriores y otra entenderlas y relacionarlas correctamente. Un ejemplo ayudará a establecer la distinción.

Imaginemos que a un aprendiz que es capaz de recordar las ideas anteriores le preguntan:

Un día caluroso de verano quieres ir a la playa y llevar un refresco que acabas de sacar del congelador para que esté muy frío. Si quieres que se mantenga frío el mayor tiempo posible, ¿qué será mejor, envolverlo en un trapo de lana o en papel de aluminio?

Imaginemos que el aprendiz contesta que «lo envolvería en papel de aluminio porque dejará escapar menos el frío». ¿Ha entendido las ideas anteriores? No. Este aprendiz cree erróneamente que *el frío se transmite*, cuando

lo que se transmite es el calor. Además, no ha tenido en cuenta que el papel de aluminio es metal, y por tanto buen conductor, es decir, transmite fácilmente el calor, mientras la lana es porosa, por lo que transmite el calor con mayor dificultad, es decir, es aislante. Seguramente lo que ocurre es que a pesar de haber memorizado ideas correctas, el aprendiz tiene ideas incorrectas sobre la transmisión de calor. Por ejemplo, parece pensar que «el frío es un ente físico material que se transmite», que «hay materiales «calientes», como la lana, mientras otros son «fríos», como el aluminio», que «los primeros transmiten calor, mientras los segundos transmiten frío», ideas todas ellas muy comunes y frecuentes, aunque erróneas. Es decir, una cosa es memorizar y otra diferente comprender. Esto nos plantea el problema de diferenciar entre ambas. Para valorar si un aprendiz ha memorizado algo emplearemos unas medidas, mientras que para valorar si ha comprendido usaremos otras. Si empleamos sólo una medida no seremos capaces de diferenciar memorizar de comprender.

Decíamos que en la representación mental puede haber ideas ya almacenadas en la MLP. Puede ser que estas ideas también estén en el texto. Por ejemplo, la idea de que «el termómetro es un instrumento que mide la temperatura en grados de un cuerpo». Puede que tras estudiar el texto sobre transmisión del calor, un aprendiz incluya en su representación mental la idea de que «la temperatura en la mayor parte de los países de Europa se mide en grados Celsius, mientras en los países anglosajones se mide en grados Fahrenheit». Se trata de una información correcta, relacionada con el texto, pero que no estaba en el mismo.

Es posible que un aprendiz incluya en su representación ideas nuevas producto de inferencias. Pueden ser inferencias relativamente sencillas de hacer, como que «la propiedad de los cuerpos de dilatarse cuando se calientan es uno de los fundamentos de los termómetros» (note el lector que esa idea tal cual no estaba en el texto, aunque puede inferirse con poca dificultad). Pueden ser inferencias más complejas, como que «cuando una persona con fiebre se pone el termómetro, y éste marca una temperatura mayor a la que tenía previamente, eso es un ejemplo de equilibrio térmico». Es muy poco probable que estas inferencias complejas se hagan durante la lectura, tal como explicamos antes. Las razones de esta escasa probabilidad deberían haber quedado claras (recuérdese lo dicho sobre los efectos de las limitaciones de MO sobre el aprendizaje).

Así, en la representación mental final podemos distinguir un *nivel textual* y otro *nivel más allá del texto*. Este segundo nivel es lo que en psicología de la comprensión se llama *modelo de la situación*, mientras que al nivel textual se le llama *base del texto*. Así, en el nivel base del texto se incluirían las ideas del texto junto con esas inferencias necesarias muy ligadas al texto, como la información entre paréntesis que mencionamos cuando

nos referimos al proceso de formar ideas. Así, en la idea «(Un fenómeno es) la dilatación de los cuerpos al aumentar su temperatura», la información entre paréntesis forma parte del nivel base del texto. En el nivel modelo de la situación se incluirían tanto las ideas textuales como las ideas de la MLP activadas, así como las inferencias realizadas durante la lectura. Nótese que no hablamos de dos representaciones diferentes, sino de una única representación donde hay *nodos* y *relaciones* que proceden del texto y otros que han sido elaborados a partir del texto. Esa representación mental es lo que un aprendiz ha logrado comprender y queda, al menos temporalmente, almacenada en la MLP. Esa representación, insistimos una vez más, depende de las operaciones que un aprendiz haya realizado. Por tanto, habrá diferencias individuales considerables entre la representación de uno y otro aprendiz.

¿Todos los aprendices llegan a la misma representación? Lo dicho anteriormente apunta a que la respuesta correcta es no. ¿Por qué? La representación final depende de las operaciones que cada lector haya hecho. ¿Todos los aprendices habrán formado todas las ideas correctamente? Seguramente no. ¿Todos los aprendices habrán hecho las mismas inferencias? Con grandísima probabilidad no. ¿Todos han activado las mismas ideas de su almacén de MLP? Desde luego no, entre otras cosas porque no todos tendrán el mismo conocimiento previo. En suma, en el aprendizaje siempre se producen múltiples diferencias individuales.

¿El proceso o dinámica de la comprensión habrá tenido la misma dificultad para todos los lectores? Atendiendo a lo dicho antes sobre el funcionamiento de la arquitectura de la memoria, de nuevo la respuesta será que no. Para un lector novato será complicado formar ideas a partir de frases.

Por ejemplo, decíamos en la sección anterior que un aprendiz debería formar cinco ideas (al menos) a partir del primer párrafo del texto sobre el equilibrio térmico. Muy posiblemente el profesor de física es capaz de agrupar todo ese contenido en dos ideas, una referida a la composición y finalidad del termómetro, y otra referida a los fenómenos en los que se basa. Más aún, es posible que mientras la tarea principal del aprendiz sea: (1) formar ideas y (2) conectarlas, algo que consume muchos recursos cognitivos, la tarea del experto que lee el texto consiste más en recuperar ideas de su almacén de MLP, las cuales ya están previamente relacionadas. En resumen, mientras que la dinámica de la comprensión y el aprendizaje puede colapsar la MO del aprendiz (lo que explica que algunas operaciones no se hagan correctamente), eso no ocurrirá en el caso del experto. Es decir, el procesamiento del experto es mucho más fluido que el del novato. Pero es el novato quien debe aprender, no el experto.

1.3 Comprender y aprender

En esta sección esbozamos un conjunto de acciones que ayudan a comprender y almacenar conocimientos declarativos. Cuando leemos un texto o escuchamos una lección por primera vez, comprendemos. Cuando releemos, comprendemos más y mejor. Es decir, operaciones que realizamos de forma incorrecta o incompleta en una primera lectura, tales como ideas formadas parcialmente, ideas de MLP no activadas e inferencias no realizadas en esa primera lectura, se pueden hacer en una segunda, tercera y cuarta lectura. Esto mejora la comprensión, haciendo más significativas las ideas y principios que aprendemos.

Además, cuantas más veces se procesan las ideas, mejor se almacenan en nuestra MLP. Ése es otro principio básico de funcionamiento de la MLP. La repetición de la información aumenta la fuerza de conexión entre ideas en la MLP. Es decir, la combinación de incremento en comprensión e incremento en el procesamiento de ideas en la MO produce mejor almacenamiento en la MLP.

La mejora del procesamiento y la recuperación repetida de ideas y conceptos se hace mediante actividades específicas. Una de esas actividades es la contestación a preguntas. Las preguntas, sobre todo cuando están diseñadas para favorecer operaciones de aprendizaje esenciales como las que hemos visto anteriormente, son muy útiles. Otras actividades también tienen efectos positivos sobre el aprendizaje. Por ejemplo, cuando se *subrayan* ideas de un tema y luego se vuelve a procesar lo subrayado, se obtienen dos beneficios. Por una parte, *subrayar* ayuda a codificar mejor las ideas que se subrayan. Por otra, se facilita el reprocesamiento de esas ideas. Otra actividad frecuente es hacer *esquemas* de un tema. Los esquemas añaden al subrayado el proceso de organizar y conectar la información. Es decir, establecer relaciones entre ideas. Esto puede hacer que algunas ideas que no se hubiesen conectado espontáneamente sean conectadas al hacer esquemas. Otra actividad poco frecuente, pero muy eficaz, son las *autoexplicaciones* (McNamara, 2004). Consisten en ir autoexplicándose lo que uno está leyendo, lo que puede llevar a activar ideas almacenadas en la MLP, además de conectar lo que se está leyendo ahora con lo que se leyó en frases anteriores. Dada la importancia de activar conocimientos previos y de hacer inferencias para la comprensión, las autoexplicaciones se convierten en una excelente actividad de aprendizaje de conocimiento declarativo.

No es posible profundizar en este capítulo en estas actividades de comprensión, pero quisiéramos hacer notar algunas observaciones importantes. En primer lugar, las tres actividades mencionadas, subrayar, hacer esquemas y autoexplicarse lo que uno va leyendo, se pueden situar en una escala por lo que respecta a los procesos implicados. Por lo que se refiere a los

procesos de comprensión, las tres implican esfuerzo en la *codificación*. En el caso del subrayado puede hacer una codificación de pocas o bastantes ideas. Nótese que la codificación es totalmente literal, es decir, no hay transformación de ideas en absoluto. En el caso del esquema, también se codifica, y también varía el número de unidades a codificar. Respecto a la literalidad de la codificación, aquí puede haber alguna transformación de ideas, pero en general los esquemas que hacen la mayoría de los estudiantes son bastante literales. Es decir, no se transforma la literalidad de las ideas, sino que más bien se copian palabras o expresiones del texto. El proceso que añade la actividad de esquemas es *relacionar* ideas, un proceso ausente en el subrayado, pero fundamental en la comprensión. Ese esfuerzo por relacionar ayuda a comprender.

En las autoexplicaciones, generalmente se codifican más ideas que en las anteriores, pero lo que es aún más importante, la codificación no es tan literal como en los anteriores. Como mínimo hay que parafrasear lo que uno lee. Esto puede hacer que uno se dé cuenta de que no ha comprendido bien lo que ha leído, que algo que parecía claro realmente no se ha entendido. También se relacionan ideas porque autoexplicar lo que se está leyendo lleva a relacionar lo que se lee con lo que se ha leído. Pero las autoexplicaciones añaden a los procesos anteriores, dos más, i. e., activar conocimientos previos y razonar (o explicar el porqué de las ideas que se leen). El papel del conocimiento previo ya ha quedado suficientemente claro en el tema. El papel del razonamiento aparece crucial si consideramos que los razonamientos llevan a combinar el conocimiento previo con las ideas textuales para producir nuevo conocimiento. Por eso las autoexplicaciones son las actividades de aprendizaje más eficaces.

Una segunda observación es que las tres actividades difieren en el grado en que avanzan hacia lo que llamábamos en la sección anterior el nivel de comprensión más allá del texto. El subrayado, por definición se mantiene completamente en el texto, es decir, no va más allá (examínense las operaciones enumeradas antes). Los esquemas pueden llevar al estudiante un poco más allá de lo que está explícito en el texto, pero muy poco más. Las autoexplicaciones, por el contrario, son las más eficaces para llevar al aprendiz al nivel de comprensión más allá del texto. En la medida en que comprender bien implica comprender situaciones que los textos plantean (p. ej., la transmisión del calor), y que los textos nunca son totalmente explícitos acerca de todas las situaciones que representan (p. ej., qué es mejor, envolver un refresco frío en lana o aluminio para conservar el frío), tener una representación que apenas va más allá del texto es mucho peor que tener una representación que sí va más allá.

Una tercera observación es que las actividades del propio lector para mejorar su comprensión dependen enormemente de la propia representa-

ción ya conseguida. Es decir, ¿qué preguntas se formulará un estudiante para mejorar su comprensión? ¿Cómo valorará un estudiante la bondad de un esquema que ha realizado? Las preguntas dependerán del nivel de comprensión alcanzado. Por ejemplo, ¿se le hubiese ocurrido al lector formular la pregunta sobre envolver en aluminio o lana un refresco para valorar el nivel de comprensión obtenido? Es muy improbable, porque para formularla el lector debería haber obtenido una representación excelente de la transmisión del calor. Pero dado que uno es un aprendiz, y que por definición no tiene un buen conocimiento de un tema, sería imposible que formulara una pregunta así. Seguramente será capaz de formular preguntas muy ligadas al nivel textual, que son las preguntas que indican un nivel de comprensión menor. Algo similar se puede decir respecto a los esquemas. En otras palabras, las actividades de comprensión que un aprendiz por sí mismo sea capaz de elaborar generalmente estarán centradas en el nivel más textual de la información, lo que tiene limitaciones para la comprensión y el aprendizaje. Una excepción, hasta cierto punto, son las autoexplicaciones. Su virtud es que pueden hacer que el lector se dé cuenta de que puede no haber comprendido, y además que le lleve más allá del texto. Así, la conclusión parece obvia. Hace falta un sistema de enseñanza (profesor, sistema tutorial, etc.) que plantee actividades de aprendizaje, tal como suelen hacer los profesores, si bien es importante que las actividades estén bien orientadas al aprendizaje.

1.4 Memorizar y almacenar contenidos declarativos

Hasta ahora nos hemos centrado en conocimientos declarativos que era necesario comprender para aprenderlos. Pero hay otros conocimientos declarativos que sólo hay que memorizar y almacenar en la MLP. Son conocimientos relativos a datos, bien sean nombres, fechas, acontecimientos, etc. Veamos un simple ejemplo relacionado con el texto de la transmisión del calor.

En el Sistema Internacional de Unidades, la unidad de temperatura es el kelvin. Sin embargo, está muy generalizado el uso de otras escalas de temperatura, concretamente la escala Celsius (o centígrada), y, en los países anglosajones, la escala Fahrenheit. Una diferencia de temperatura de un kelvin equivale a una diferencia de un grado centígrado.

El *grado Celsius*, representado como °C, es la unidad creada por Anders Celsius para su escala de temperatura. Denominado como *grado centígrado* (se escribía °c, en minúscula) a partir de su creación en 1750, en 1948 se decidió el cambio en la denominación oficial como forma de evitar confusiones con la unidad de ángulo también denominada grado centígrado (grado geométrico), aunque la denominación previa se sigue empleando extensamente en el uso coloquial.

Hasta 1954 se definió asignando el valor 0 a la temperatura de congelación del agua, el valor 100 a la de temperatura de ebullición —ambas medidas a una atmósfera de presión— y dividiendo la escala resultante en 100 partes iguales, cada una de ellas definida como 1 grado. Estos valores de referencia son muy aproximados pero no correctos, por lo que, a partir de 1954, se define asignando el valor 0,01 °C a la temperatura del punto triple del agua y definiendo 1 °C como la fracción 1/273,16 de la diferencia con el cero absoluto.

En este texto hay información para memorizar, como el nombre de las tres escalas de temperatura mencionadas (incluso cómo se deletrea *Fahrenheit*), cuándo se creó la escala Celsius o cómo se definió en 1954. Esta información no es preciso comprenderla, pero sí hay que memorizarla. Por tanto, lo dicho hasta ahora sobre almacenamiento de conocimiento declarativo vale poco. ¿Cómo memorizar y almacenar esta información?

A esta pregunta han estado dedicados cientos de experimentos de memoria hechos con material que no era necesario comprender (p. ej., sílabas sin sentido). Cualquier manual de psicología cognitiva, en el tema referido a memoria, dará principios claros sobre memorización. Aquí resumimos muy brevemente los más importantes:

1. *Tiempo total de memorización*. A igualdad de otras variables, existe una relación lineal entre el número de repeticiones de la información y el recuerdo. Es decir, a más repeticiones, más recuerdo posterior. Esta relación ya fue encontrada por Ebbinghaus hace más de cien años y ha sido replicada múltiples veces.
2. *Práctica distribuida*. Es mejor distribuir los ensayos de memorización a lo largo de un período de tiempo que agruparlos en un único bloque. También Ebbinghaus observó que, cuando memorizaba listas de letras sin sentido, el período de memorizar el primer día puede dar lugar a un ahorro desproporcionado en el reaprendizaje del día siguiente. Imaginemos que uno memoriza una lista de palabras haciendo 64 repeticiones, lo que le lleva 7,5 minutos. Al día siguiente habrá olvidado elementos de la lista y necesitará hacer más repeticiones, lo que le lleva otros 7,5 minutos, lo que hace un total de 15 minutos entre los dos días. ¿Qué hubiera pasado si el primer día se hacen sólo 8 repeticiones con una duración total aproximada de 1 minuto? El segundo día necesitará alrededor de 20 minutos para memorizar la lista, lo que da un total de 21 minutos. Por consiguiente, dividir la práctica más o menos en un tiempo equivalente entre los dos días (7,5 y 7,5) implica un aprendizaje más eficaz que cargar la mayor parte de la práctica en el segundo día (1 y 21 minutos). Ése es un ejemplo del fenómeno llamado efecto de distribución de la práctica.

3. *Práctica frecuente*. Supongamos que intentas aprender vocabulario francés y debes asimilar la listas grandes del tipo: establo = *l'écurie*; caballo = *le cheval*; hierba *l'herbe*; iglesia = *l'église*. Cuanto antes y más veces se evalúe el recuerdo de una palabra, mayor será la probabilidad de recordarla correctamente y, por tanto, de fortalecerla. Por eso se recomienda evaluar la retención de cada nueva palabra tras un corto intervalo. Después, cuando conoce mejor la palabra, se ampliará gradualmente el intervalo de presentación con el fin de evaluar cada palabra con el mayor intervalo que permita un recuerdo fiable. Es decir, la memorización frecuente al principio, y más espaciada después, mejora notablemente el almacenamiento de datos.
4. *Dar significado a la información*. Cuanto más significado podemos atribuir a aquello que aprendemos, mejor lo memorizamos. Las reglas mnemotécnicas se basan justamente en este principio. Por ejemplo, formar una imagen visual para recordar nombres ayuda a recordar. Igualmente, asociar números a fechas significativas para nosotros ayuda igualmente a almacenar.

Naturalmente, todos los principios enunciados son aplicables a la memorización de información que hemos comprendido. Es decir, para almacenar bien en la MLP no basta con comprender, sino también repetir, si bien hay que tener en cuenta que la repetición distribuida, frecuente y con esfuerzo para recordar ayuda a memorizar.

2. Conocimiento procedimental

En esta sección nos ocuparemos del aprendizaje de conocimientos sobre cómo hacer cosas. Este conocimiento es claramente diferente del anterior. Saber hacer un mapa o saber resolver un problema es diferente de saber conceptos geográficos o entender conceptos físicos. Ambos conocimientos son diferentes y se aprenden de forma diferente.

2.1 ¿Qué es el conocimiento procedimental y cómo se representa?

El conocimiento procedimental se refiere a *saber hacer* cosas. Cuando hacemos algo aplicamos un *procedimiento* para alcanzar una meta (Anderson, 1990). Así, saber leer, saber escribir, saber calcular, saber interpretar un mapa, saber hacer un croquis, saber representar un conjunto de informaciones en una tabla de doble entrada y saber razonar son ejemplos de conoci-

miento procedimental. Lo son porque suponen conocer un procedimiento para lograr una meta determinada.

Hay procedimientos que se ejecutan de forma muy poco consciente, es decir, se han llegado a *automatizar* en un grado muy elevado. Por ejemplo, somos capaces de leer con fluidez y rapidez sin ser conscientes de lo que hace nuestra mente ni apenas prestar atención a lo que leemos. Eso nos pasa muchas veces cuando nos damos cuenta que después de haber leído un párrafo no hemos entendido nada porque hemos estado pensando en otra cosa mientras leíamos. Hay sin embargo otros procedimientos, que calificamos de *estratégicos*, que es imposible ejecutar sin prestar atención consciente a lo que hacemos. Por ejemplo, si queremos resumir un tema estudiado, es preciso que dediquemos la mayor parte de nuestros recursos cognitivos a la tarea. Lo mismo ocurre cuando queremos hacer una búsqueda de información en Internet.

¿Qué tienen en común los procedimientos que se aplican de forma bastante automática con aquellos otros que requieren un alto grado de atención consciente? Que en todos ellos hay que aplicar una secuencia de pasos, es decir, un procedimiento para lograr una meta determinada. Por eso el conocimiento procedimental se representa simbólicamente en psicología mediante *reglas de producción*. Una regla de producción tiene este formato:

Si	la meta es X
ENTONCES	
	haz 1
	haz 2
	....
	haz *n*

La regla de producción tiene dos partes. En la primera se especifica la meta. En la segunda se representa el procedimiento que hay que seguir para alcanzar la meta. Este procedimiento a su vez se suele representar en el formato de diagrama de flujo. Veamos unos ejemplos para entender mejor lo que es un diagrama de flujo y su utilidad.

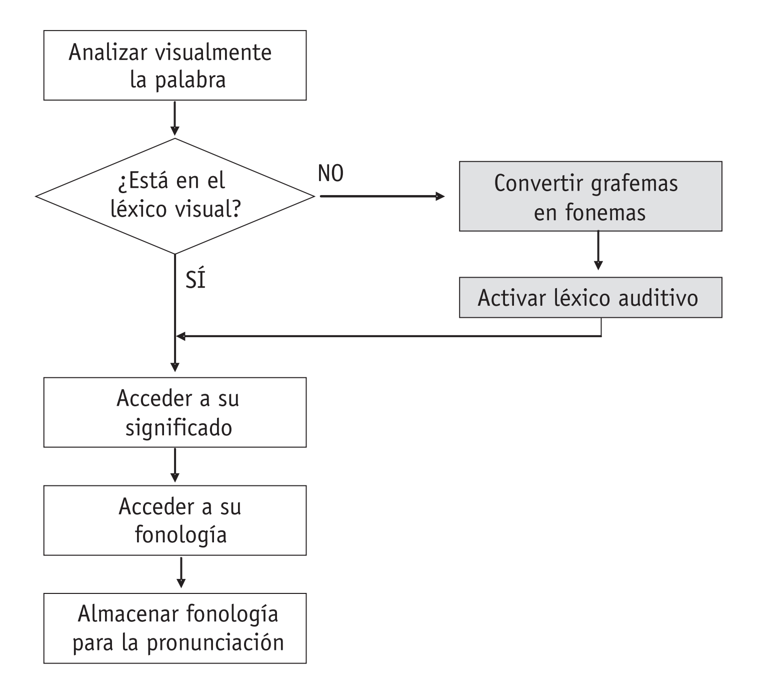
Un diagrama de flujo que representa el procedimiento para leer palabras, tanto frecuentes (p. ej., *mariposa*) como poco frecuentes (p. ej., *bacteriología*), se puede ver en la figura 2. Este diagrama es una versión simplificada del proceso de leer que está basado en el llamado modelo de doble ruta[1]. El modelo refleja la realidad de que hay palabras que reconocemos sin necesidad de hacer una descomposición de la palabra en sílabas debido

---

[1] Ver una explicación más detallada del modelo de doble ruta en Cuetos (1994), *Psicología de la lectura*, Madrid: Magisterio Español.

a que son conocidas. Sin embargo, cuando nos encontramos por primera vez con una palabra desconocida, especialmente si es larga, por ejemplo «logogén», la segmentamos visualmente en sílabas, convirtiendo los grafemas en los fonemas o sonidos que los representan (véase figura 4.2).

Figura 4.2 Diagrama de flujo que representa el procedimiento para leer palabras frecuentes y desconocidas por la ruta directa e indirecta, respectivamente



Cuando la palabra es frecuente (p. ej., *mariposa*), el análisis visual hace que: (a) se active la palabra que tenemos almacenada en nuestro léxico visual (i. e., un almacén léxico-gráfico que nos permite reconocer rápidamente palabras que hemos leído con frecuencia), (b) accedamos a su significado, (c) activemos su fonología (i. e., parece que al leer, aunque sea en silencio, las palabras resuenan en nuestra mente), (d) almacenemos su fonología para el caso de que la leamos en voz alta. Este procedimiento representa lo que en psicología se llama la ruta directa de lectura y es el que empleamos para leer palabras bastante o muy familiares.

Cuando leemos palabras muy poco frecuentes que no están en nuestro léxico visual, tenemos que leerlas por lo que se llama la ruta indirecta,

basada en el procedimiento que aprendimos cuando nos enseñaron a leer, el cual consiste en convertir los grafismos en fonemas (i. e., en nuestro caso, *bac-te-ri-o-lo-gí-a*). Tras la conversión, se activa nuestro léxico auditivo. Si es una palabra que hemos oído alguna vez y reconocemos su significado, dicho significado se activará y seguiremos los mismos pasos que anteriormente.

Así, en el diagrama se puede ver cómo el procedimiento de leer varía dependiendo de si la palabra está en nuestro almacén léxico-visual (ruta directa) o no lo está (ruta indirecta), lo cual depende a su vez de nuestra experiencia lectora. Es importante notar que emplear un procedimiento u otro no es opcional. Si una palabra está en nuestro léxico visual, entonces será leída por la ruta directa. En caso contrario será leida por la ruta indirecta.

Hay procedimientos, como el anterior, que llegan a automatizarse mediante la práctica. Hay otros, sin embargo, que no llegan a automatizarse, sino que son *estratégicos*, por lo que siempre requieren atención consciente, aunque pueden ser ejecutados con mayor o menor habilidad. Veamos alguno de ellos (véase figura 4.3).

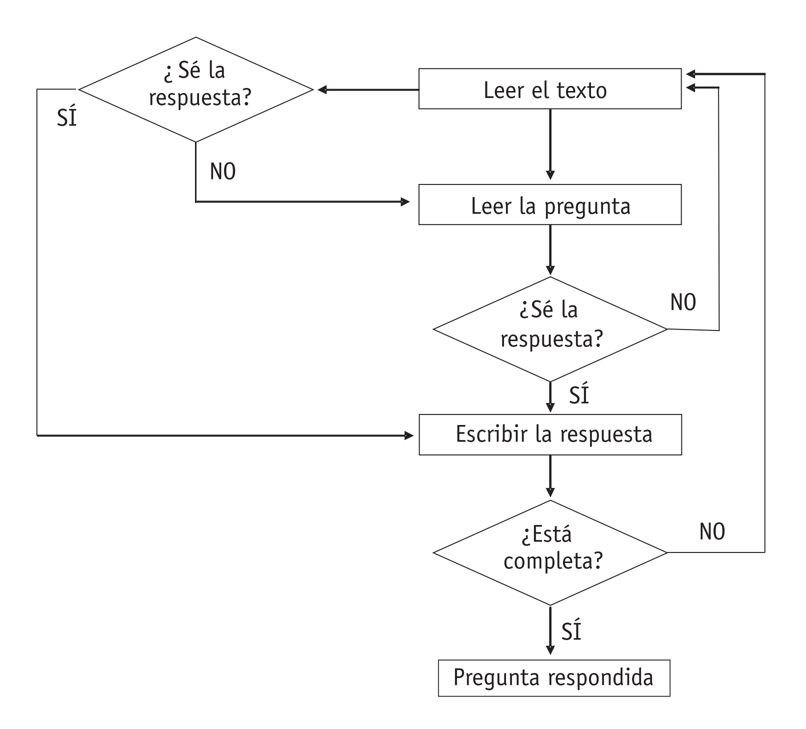
El procedimiento representado en la figura 4.3 es estratégico y se corresponde con la tarea de «responder a preguntas tras la lectura de un texto pudiendo buscar en el texto la información necesaria para responder». Las preguntas pueden ser muy sencillas, de forma que una persona que ha leído el texto no necesite ni siquiera releerlo para contestar. Es posible que la pregunta tenga una dificultad media, por lo que requiera consultar el texto, llevando a cabo el aprendiz un ciclo de búsqueda sencillo. Pero también es posible que la pregunta sea muy complicada, de forma que requiera varios ciclos de búsqueda de información.

Los dos procedimientos descritos anteriormente tienen algunas características comunes. En primer lugar incluyen un conjunto de *acciones mentales* ejecutadas de manera secuencial. El carácter secuencial del procedimiento es esencial. Es decir, todo procedimiento implica ejecutar una serie de pasos en un determinado orden. En el diagrama de flujo las acciones se representan enmarcadas en rectángulos. Nótese que resaltamos que las acciones son mentales, es decir, ocultas, no observables.

En segundo lugar, el procedimiento incluye decisiones en determinados momentos a lo largo del proceso. Las decisiones hacen variar la ruta que se sigue, representándose las mismas como la elección de una alternativa en el proceso. En el diagrama de flujo las decisiones se representan como una pregunta enmarcada en un rombo, la cual se responde con SÍ o NO, adoptándose un camino u otro acorde con la respuesta.

Una tercera característica de los diagramas de flujo es que las acciones se pueden representar con un grado variable de detalle. Así, por ejemplo, en

Figura 4.3 Diagrama de flujo que representa el procedimiento para responder a preguntas. Respuesta sin ciclo de búsqueda: secuencia unida con trazo fino; respuesta con ciclo de mediana complejidad: secuencia unida con trazo medianamente grueso; respuesta con ciclo de alta complejidad: secuencia unida con trazo muy grueso



la figura 4.2 hay un diagrama para representar la *lectura de palabras* con bastante grado de detalle. Sin embargo, el diagrama de la figura 4.3 tiene menor grado de detalle. Así, en esta figura *leer un texto* se representa como una acción única. La acción de leer un texto se podría desglosar en varios diagramas de flujo (p. ej., *lectura de palabras*, *lectura de frases*, *comprender ideas*, *hacer inferencias para conectar ideas*, etc.) o en un diagrama de flujo muy extenso en el que se representaran con mayor detalle las distintas acciones incluidas en la acción general *leer un texto*. Ahora bien, para representar la acción de *contestar preguntas tras la lectura de un texto pudiendo releerlo* es suficiente con ese nivel de detalle.

Es muy importante que el lector entienda que un diagrama de flujo no es más que una representación simbólica de conocimiento procedimental. No queremos decir que nuestra mente actúe de esta forma. Se trata sólo de una forma de representar simbólicamente cómo funciona la mente, lo cual no se

debe confundir con el funcionamiento de la mente misma. Puede haber, y de hecho hay, otros modos de representar cómo funciona la mente. Ahora bien, este modo es congruente con los datos de numerosos estudios psicológicos sobre el funcionamiento de la mente y, lo que es más interesante para nosotros en psicología de la educación e instrucción, es una forma útil de explicar las dificultades de los aprendices al realizar tareas determinadas, y de enseñar a los estudiantes a realizarlas correctamente. Esto es, el diagrama de flujo proporciona un modelo de los procesos mentales que una persona sigue para realizar una tarea. Este modelo es hipotético, es decir, es una hipótesis sobre las operaciones mentales que sigue una persona que ha aprendido un procedimiento.

Los diagramas de flujo anteriores representan acciones que requieren diferente nivel de conciencia o de atención consciente. Así, la lectura de palabras es una acción que se llega a realizar con un alto grado de automaticidad. Más aún, la decisión acerca de si una palabra está en el léxico visual o no lo está no es consciente. Es decir, cuando leemos, lo hacemos por la ruta directa o por una ruta indirecta a partir de unos cómputos automáticos que hace nuestra mente. No nos formulamos conscientemente la pregunta de si la palabra está o no está en nuestro léxico visual, sino que nuestra mente sigue una ruta de lectura u otra dependiendo de los resultados del análisis visual.

Sin embargo, la decisión de releer el texto para contestar una pregunta tiene un grado de conciencia alto, es estratégica. Si un alumno no sabe la respuesta a la pregunta que se le ha formulado puede decidir conscientemente releer el texto para buscar la respuesta. Es posible que un alumno crea que sabe la respuesta aunque realmente no la sepa; es decir, las decisiones estratégicas pueden ser equivocadas (volveremos sobre este asunto más adelante, al hablar de la autorregulación). En todo caso, el procedimiento de contestar preguntas tras la lectura de un texto requiere más atención consciente que el proceso de leer palabras.

El hecho de que haya muchos procedimientos que se puedan ejecutar de forma bastante automática es muy positivo. Ello permite que podamos dedicar la mayor parte de nuestros recursos cognitivos a aquellos procedimientos que necesariamente se han de ejecutar conscientemente. Dadas las enormes limitaciones de nuestra MO, poder liberar recursos cognitivos para dedicarlos a las tareas complejas es esencial. Por eso en la enseñanza se dedica mucho tiempo, realmente años, a conseguir que los niños y niñas automaticen todos aquellos procedimientos susceptibles de automatización (p. ej., leer y escribir palabras). De esta forma, los alumnos podrán concentrarse en los procedimientos complejos que se enseñan en las diversas asignaturas.

2.2 Aprender conocimiento procedimental en situaciones de enseñanza [2]

En esta sección explicaremos cómo aprendemos conocimiento procedimental en situaciones de enseñanza. Distinguiremos entre habilidades susceptibles de un alto grado de automatización y las que demandan un alto grado de conciencia. Las primeras, cuando se dominan a un buen nivel, requieren pocos recursos cognitivos, son simples y se ejecutan siempre de la misma manera. Un ejemplo es la *escritura de palabras* con dificultades ortográficas. La ortografía se guía por reglas fijas que se aplican siempre de la misma manera. Las segundas son habilidades complejas y no se ejecutan siempre de la misma manera; son habilidades estratégicas. Cuando se aplican siempre demandan un alto nivel de recursos cognitivos. Un ejemplo es la *escritura de textos* (describir, narrar, etc.). Cuando hacemos una descripción aplicamos principios, no reglas fijas. Además, no se aplican siempre de la misma manera, sino que tienen un grado alto de variabilidad. Según lo que queramos escribir, seguimos procedimientos distintos.

Veamos las primeras con más detalle. ¿Cómo aprendemos a escribir palabras con dificultad ortográfica? El procedimiento comienza con una *fase declarativa*. Así, se puede comenzar aprendiendo reglas verbales que se entienden y memorizan. Este procedimiento se puede ver claramente en cualquier manual de ortografía. Las reglas se pueden ver formuladas verbalmente. Así, se formulan reglas de cuando se escribe «rr» o bien «r», o «m» en lugar de «n», etc. Posteriormente se puede aplicar la regla a varios ejemplos. Otras veces, se aprenden las reglas verbales por un procedimiento más inductivo. Así, se ven ejemplos como campo, canto, comba, concha, y otros, hasta llegar a la regla verbal de cuándo se escribe «m» en lugar de «n». En síntesis, bien sea mediante un procedimiento que implica formular reglas verbales y luego practicar, bien sea por un procedimiento inductivo que implica abstraer reglas a partir de ejemplos concretos, el resultado es que al comienzo se aprenden reglas verbales. Esas reglas verbales se entienden y memorizan. Por eso decimos que esta primera fase de aprendizaje de habilidades comienza de forma declarativa. Por tanto, lo que se aprende inicialmente es conocimiento declarativo. Pero en un procedimiento lo importante no es saber declarativamente «qué» es lo que hay que hacer, sino ser capaz de «hacerlo» efectivamente.

---

[2] Aquí nos referimos exclusivamente a situaciones de enseñanza en las que hay una meta de aprendizaje y se ha diseñado un procedimiento para enseñar habilidades. Nosotros también aprendemos habilidades de forma implícita y no consciente mediante procesos que no son los especificados aquí. Dadas las características de este libro, no entramos en el aprendizaje de estas otras habilidades mediante aprendizaje implícito.

La fase de «hacer» sin necesidad de declarar verbalmente recibe el nombre de *procedimentalización*. Es en esta fase donde se puede decir propiamente que se adquiere una habilidad. Como efecto de la práctica repetida, los aprendices comienzan a ejecutar el procedimiento sin necesidad de tener que recuperar consciente y explícitamente la información verbal de la regla que han aprendido; simplemente la aplican. Los cambios mentales que ocurren son los siguientes. En primer lugar, se gana rapidez en la ejecución porque ya no se necesita pensar en la regla y luego aplicarla. En segundo lugar, se cometen menos errores debido a la práctica repetida. En tercer lugar, en vez de una aplicación paso a paso del procedimiento, se combinan secuencias de acciones en secuencias más globales. Por ejemplo, es típico cuando se aprende a conducir, se aprenden secuencias parciales. Así, para «meter la marcha primera y salir» (acción global), se realizan acciones parciales: (a) apretar el embrague, (b) meter la marcha primera, (c) levantar el pedal del embrague al mismo tiempo que se acelera. El aprendiz realiza las acciones parciales de forma secuencial y consciente. Poco a poco, tras la práctica, el aprendiz combina esas tres acciones parciales en la acción global «meter la marcha primera y salir».

La fase de procedimentalización se prolonga por un período de tiempo más o menos largo, dependiendo de la complejidad del aprendizaje hasta que poco a poco el aprendiz comienza a realizar las acciones con mayor fluidez, reduciendo considerablemente su esfuerzo cognitivo. Así, a la fase de procedimentalización sigue otra que llamamos de *fortalecimiento*. Los cambios psicológicos más notables en esta etapa son un incremento en la velocidad de actuación, y una disminución considerable de la atención consciente por parte del aprendiz. Piense el lector, por ejemplo, en la diferencia en su escritura ortográfica cuando estaba aprendiendo a escribir y en estos momentos. Ahora ya no necesita pensar en la regla que aprendió verbalmente en su momento, lo cual no quiere decir que no se pueda verbalizar cuando sea necesario. Más aún, puede ocurrir que cuando uno tiene que escribir una palabra nueva en la que se pueda aplicar alguna regla ortográfica, entonces se recupera conscientemente la regla y se aplique al nuevo caso.

En habilidades susceptibles de automatización, tal como las reglas ortográficas de escritura, cuando se llega a esta fase se ha alcanzado la automatización. Ello supone una gran ventaja cognitiva. Ahora ya se pueden dedicar la mayor parte de los recursos cognitivos a actividades de alto nivel (p. ej., emplear correctamente los signos de puntuación) porque esos recursos cognitivos ya no deben emplearse en tareas de bajo nivel (i. e., ortografía).

Ahora bien, ¿cómo aprendemos habilidades complejas de carácter estratégico? Por ejemplo, ¿cómo aprendemos a *describir*? Ésta es una habilidad estratégica que demanda un alto grado de conciencia, es decir, no se llega a

automatizar; nadie hace una descripción sin consumir muchos recursos cognitivos en la tarea. ¿Es la dinámica de aprendizaje de un procedimiento estratégico completamente diferente al aprendizaje de habilidades simples, tal como escribir palabras con dificultad ortográfica? Hay aspectos comunes, pero otros diferentes.

El proceso de aprendizaje de esta habilidad comienza igualmente con una fase declarativa. Ahora bien, en este caso lo que se aprende no son reglas verbales, sino *principios* que hay que emplear para realizar la tarea. Así, por ejemplo, si se trata de describir a una persona, se dice que hay que *pensar en la persona*, *imaginarla* con la ropa que a uno le agrade, *planificar* la descripción con un esquema en el que uno se formule las siguientes *preguntas*: *¿Cómo es? (en estatura, pelo, ojos), ¿Cómo va vestido? (pensando en la ropa y en su color)*, etc. Esos principios proporcionan una guía o *heurístico*, pero no una regla fija que hay que aplicar de forma clara y segura. En las habilidades que demandan alto grado de conciencia el *heurístico* ocupa el lugar que las reglas verbales ocupaban en las habilidades susceptibles de automatización.

En esta fase declarativa caben dos procedimientos de aprendizaje, similares a los que mencionamos en las habilidades susceptibles de automatización. Se puede partir del heurístico formulado verbalmente para ir a los ejemplos de práctica a fin de ilustrar el heurístico (heurístico → ejemplos). Cabe otro procedimiento inductivo que es inverso al anterior: se puede partir de ejemplos para luego llegar a formular el heurístico. En el caso de la escritura que estábamos comentando, se puede partir de ejemplos concretos de descripciones bien hechas, los cuales son analizados para clarificar lo que sería una buena descripción. Así, en muchos libros escolares se presenta un texto con una descripción de un personaje, y se formulan preguntas que el alumno mismo debería formularse cuando haga una descripción (i. e., cómo es y cómo va vestida). Mediante textos descriptivos y preguntas sobre ellos se pretende que el aprendiz entienda cómo se hace una descripción. Así, dado que el procedimiento para hacer una descripción no consiste en una regla sencilla que se pueda memorizar de forma simple, se dan ejemplos, se analizan y se proporcionan principios generales acerca de cómo proceder (p. ej., cómo planificar). Nótese, pues, que mientras la regla de los procedimientos simples se puede formular de manera clara y precisa de forma que siguiéndola el aprendiz puede llegar a la respuesta correcta, en el caso de los procedimientos complejos los heurísticos son menos claros y precisos; orientan la acción, pero no aseguran llegar a la respuesta correcta.

A la fase declarativa le sigue igualmente la de *procedimentalización*, es decir, la ejecución del procedimiento practicando con casos diversos. Al igual que decíamos antes, el cambio fundamental en esta fase es que ya no

es necesario que haya una recuperación verbal del heurístico, del principio que guía la acción. Además, se gana rapidez, se disminuyen los errores y comienzan a aparecer acciones globales que comprenden acciones más parciales que antes se tenían que ejecutar una a una.

En los procedimientos complejos es importante que la práctica sea variada. Esta importancia radica en el hecho de que las habilidades complejas no se aplican siempre de la misma manera, sino que su aplicación debe ser flexible y adaptarse a la situación concreta que se trate. Es decir, dado que aplicar una habilidad compleja implica adaptar la secuencia de pasos a diferentes casos concretos, igualmente el aprendizaje debe incluir variedad en la práctica de casos. De esta forma, lo que el aprendiz aprende son principios, heurísticos abstractos, más que reglas claras y concretas que se aplican siempre de la misma manera.

También en el aprendizaje de habilidades complejas hay una fase de *fortalecimiento* que sigue a la de procedimentalización. Hay no obstante una diferencia fundamental entre las habilidades complejas y las simples. Mientras en el aprendizaje de habilidades simples hay un alto grado de automatización de la habilidad en la fase de fortalecimiento, en el aprendizaje de habilidades complejas el fortalecimiento no conlleva automatización, aunque sí se mejora la rapidez y el acierto en la aplicación de la habilidad. Las habilidades complejas nunca se llegan a automatizar, siempre requieren atención consciente; además, siempre es posible un progreso en el dominio de estas habilidades. Es decir, así como es posible dominar perfectamente la ortografía de una lengua de forma que no haya más progreso a partir de cierto nivel, sin embargo no se llega a dominar una habilidad compleja como la escritura a un nivel que ya no es posible mejorar. Siempre se puede mejorar este tipo de habilidades. Así, por ejemplo, todos los grandes escritores confiesan que han de esforzarse mucho cuando escriben y que siempre es posible un progreso en la habilidad de escribir.

Justamente porque es posible mejorar en estas habilidades es por lo que en la ejecución de todas las habilidades complejas hay una fase de revisión o valoración consciente de la ejecución que contribuye a mejorarla. Sin embargo, no hay necesidad de revisión consciente y sistemática de habilidades simples cuando se llega al nivel de fortalecimiento automático de la habilidad. La automatización elimina esa necesidad.

Pero ¿son las habilidades simples completamente independientes de las complejas? No lo son. Toda habilidad compleja incluye habilidades simples susceptibles de automatización. Así, por ejemplo, la escritura de narraciones o descripciones incluye el dominio de habilidades de bajo nivel como la ortografía. Esta inclusión de las habilidades simples en habilidades más complejas ya fue señalada en la sección anterior y queda patente al examinar cómo en el diagrama de flujo de la figura 4.3 (contestar a preguntas)

entraba como un elemento la lectura de palabras expresada en el diagrama de flujo de la figura 4.2. No es sólo que las habilidades más simples estén encajadas en las habilidades más complejas, sino que además no hay posibilidad de ejecutar una habilidad compleja con un nivel alto de destreza si no se han automatizado habilidades más simples que forman parte de la habilidad compleja. Piense el lector, por ejemplo, cómo alguien podría concentrarse en escribir narraciones o descripciones correctamente si tuviera que estar prestando atención consciente al nivel más automático de escritura de palabras.

En resumen, hemos visto cómo el aprendizaje de procedimientos o habilidades implica tres fases: declarativa, procedimental y fortalecimiento. Asimismo, hemos visto que estas fases tienen unas características definitorias que se aplican tanto a las habilidades simples como a las complejas. No obstante, hay diferencias considerables entre el aprendizaje de unas y otras que afectan al nivel de abstracción del procedimiento, a la variabilidad en la aplicación de los mismos y a la importancia de la conciencia en el aprendizaje y la ejecución de unos y otros.

2.3 Integración de conocimiento declarativo y procedimental

La exposición por separado de conocimiento declarativo y procedimental podría hacer pensar erróneamente que ambos están radicalmente separados. Posiblemente el lector ya se habrá dado cuenta de que esto no es así. En esta sección queremos enfatizar las relaciones entre ambos de forma que quede más claro cómo se integran en el proceso de aprendizaje.

Lo primero que hay que decir es que, como ya ha quedado expuesto, ambos tipos de conocimiento se aprenden de forma diferente y se representan en la mente de manera igualmente distinta. Lo primero es muy importante porque entender cómo se aprenden uno y otro ayuda a enseñarlos mejor y a explicar dónde pueden estar las dificultades en su aprendizaje. Lo esencial en el conocimiento declarativo es entender y relacionar ideas, formando una buena red de conocimiento en la que se integren las informaciones que se leen o se escuchan con el conocimiento que un aprendiz tiene almacenado y organizado en la memoria. Así, la información recibida se transforma en conocimiento.

Lo esencial del conocimiento procedimental es aprender procedimientos que nos permitan conseguir metas que deseamos. Ese aprendizaje requiere también entender, pero va más allá; es preciso practicar para llegar a un nivel adecuado en el dominio de la habilidad que se trate. Algunas de esas habilidades llegarán a automatizarse y formarán parte a su vez de habilidades más complejas cuya práctica requerirá atención consciente.

Sin embargo, ambos tipos de conocimiento están estrechamente relacionados. Ya decíamos que el aprendizaje de procedimientos tiene una fase declarativa previa. Es decir, aprender un procedimiento pasa por entender y memorizar el procedimiento en forma declarativa. Por ejemplo, para aprender a escribir con corrección ortográfica hay que memorizar las reglas. Para aprender a redactar con claridad y corrección es bueno conocer lo que dicen los expertos sobre el tema.

Pero no es esta la relación fundamental que queríamos comentar, sino la que se da al aprender y practicar habilidades complejas. En estas habilidades hay una estrecha relación entre la práctica de habilidades y el aprendizaje de conocimiento declarativo. El conocimiento procedimental sirve para incrementar el conocimiento declarativo. El ejemplo de la comprensión es claro. Comprender textos es una habilidad compleja de alto nivel. Pero conforme comprendemos incrementamos nuestro conocimiento declarativo. Hacer que unos niños registren y organicen las temperaturas al comienzo y al final del día durante varios días de la semana les puede hacer pensar sobre esos cambios de temperatura y buscar explicaciones sobre el fenómeno, lo cual les conduce a incrementar su conocimiento declarativo sobre la variación de las temperaturas. Tratar casos de dislexia incrementa el conocimiento declarativo sobre el fenómeno de la dislexia. En resumen, practicar las habilidades incrementa el conocimiento declarativo en el campo de conocimiento en el que practicamos la habilidad.

La relación también es a la inversa. No sólo el conocimiento procedimental sirve para aprender conocimiento declarativo, sino que este conocimiento permite mejorar las habilidades. Así, cuanto más conocemos sobre un tema, mejor podemos entender lo que leemos sobre ese tema. Igualmente, cuanto más conocemos sobre un fenómeno, mejor podemos registrar y organizar los datos sobre ese fenómeno. En resumen, cuanto más conocimiento declarativo tenemos, mejor ejecutamos nuestro conocimiento procedimental, es decir, nuestras habilidades y, por tanto, más progresamos en ellas, lo cual mejora a su vez nuestra capacidad para aprender conocimiento declarativo.

Es decir, ambos tipos de conocimiento se encuentran estrechamente relacionados, siendo esta relación muy patente en el caso de las habilidades complejas o de alto nivel que son las más importantes en el ámbito de la educación, ya que las de bajo nivel son meros instrumentos para conseguir las otras. Piense el lector en los expertos. Realmente cualquier campo complejo en el que uno es experto implica tener conocimientos declarativos y procedimentales en ese campo, ambos bien integrados.

3. Autorregulación del aprendizaje

Hay una imagen ingenua basada en el sentido común del proceso de aprendizaje que se podría resumir de la forma siguiente. Cuando se quiere aprender algo (p. ej., entender y aprender un tema o resolver problemas), uno fija una meta de dónde quiere llegar en ese aprendizaje teniendo en cuenta su nivel actual en ese campo. Conforme va aprendiendo, uno va reduciendo la distancia entre su meta y su nivel actual, siendo esa distancia patente para el aprendiz. Así, a lo largo del proceso de aprendizaje uno va observando la distancia entre la meta y su nivel actual, es decir, lo que quería aprender y lo que va consiguiendo, lo cual le permite decidir si debe seguir aprendiendo, si debe adoptar alguna medida correctora (p. ej., releer, repasar, hacer más ejercicios, etc.), o bien ya debe parar porque ha logrado su meta. Es decir, se asume que el aprendiz va autorregulando de forma natural su proceso de aprendizaje. Según esta imagen, los avances que se van produciendo en el proceso de aprendizaje, son transparentes a la conciencia. Es decir, el aprendiz es consciente de si ha aprendido o no, e incluso del nivel de aprendizaje alcanzado.

Desgraciadamente esa imagen no se corresponde con la realidad. Ni los avances en el proceso de aprendizaje son tan transparentes a la conciencia como nos gustaría, ni la autorregulación es tan habitual ni clara como solemos pensar. Con frecuencia creemos que hemos entendido o que seremos capaces de hacer algo, pero luego no es así; experimentamos la ilusión de haber aprendido mucho cuando hemos aprendido poco. Es decir, nuestra conciencia de haber aprendido y la autorregulación consecuente de los aprendizajes suele ser mucho peor de lo que pensamos. En esta sección analizaremos esta cuestión examinando algunas pruebas empíricas y proporcionando una posible explicación de por qué nuestra mente es tan poco capaz de calibrar nuestro nivel de aprendizaje.

El asunto es importante porque si alguien cree que ha aprendido algo a un nivel X, siendo ese nivel la meta propuesta (p. ej., que uno será capaz de rendir a un nivel del 80% en una prueba de aprendizaje, suponiendo que ése sea el nivel que implícitamente uno se ha puesto), entonces dejará de seguir aprendiendo porque cree que ya ha llegado al nivel propuesto. Si luego resultara que su nivel de aprendizaje está en el 30%, entonces experimentará una gran frustración. Así, una deficiente conciencia de haber aprendido conduce a una mala autorregulación, lo que tiene consecuencias negativas para el aprendizaje. Es decir, nuestra experiencia subjetiva sobre fenómenos de aprendizaje es poco fiable, aunque tendemos a considerarla muy fiable.

La investigación sobre autorregulación del aprendizaje ha adoptado frecuentemente el procedimiento conocido como *juicios de aprendizaje*

(JOL, o *Judgments-Of-Learning*, en las siglas inglesas; Dunlosky y Metcalfe, 2009). Según este procedimiento, se pide a unos estudiantes que aprendan algo. Por ejemplo, se les pide que estudien listas de pares de palabras (p. ej., *lámpara-luz*, *encontrar-buscar*, *libreta-caja*, etc.), durante un tiempo *t1*, advirtiéndoles que luego se les pedirá que recuerden el segundo elemento del par cuando se les presente el primer elemento (i. e., *lámpara* - *¿?*). Inmediatamente tras *t1*, en el tiempo *t2* se les pide que estimen el porcentaje de aciertos P (p. ej., 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%) que alcanzarán en la tarea, advirtiéndoles que la prueba de recuerdo la pasarán en el tiempo *t3* (p. ej., pasados 10 minutos). Posteriormente, transcurrido el tiempo *t3*, los aprendices realizan la tarea. El investigador examina el número de aciertos A (i. e., pares recordados) y lo compara con la estimación de aciertos P. La correlación entre P y A suele ser baja, encontrándose que los estudiantes predicen un porcentaje de aciertos muy superior a los aciertos reales (i. e., P > A). Es decir, los estudiantes frecuentemente sobreestiman su nivel de aprendizaje (también se ha encontrado que los estudiantes con muy buenas capacidades tienden a infravalorar su nivel de aprendizaje, es decir, P < A; Maki, Shields, Wheeler y Zachilli, 2005).

Una variable que mejora de forma significativa la precisión de P es que la estimación no se haga inmediatamente tras el aprendizaje, sino que haya una demora (p. ej., 5 minutos), es decir, que haya un intervalo temporal entre el final de *t1* y *t2*. La explicación que se da a esta mejora es que cuando los aprendices hacen la predicción no tienen tan activados los pares de palabras (i. e., el resultado inmediato del aprendizaje) como cuando *t1* y *t2* son consecutivos debido a que el recuerdo decae rápidamente tras el aprendizaje inicial. Dado que los aprendices hacen su predicción basándose en la representación que experimentan en ese momento, y de que cuando hay demora entre *t1* y *t2*, la representación de la asociación de pares en la mente del aprendiz ya no es tan buena como cuando no hay demora entre *t1* y *t2*, entonces la predicción es más ajustada a la realidad (aunque en absoluto es excelente). Sin embargo, cuando no hay demora entre *t1* y *t2*, la representación actual de los pares es mucho mejor. Como los aprendices no descuentan el efecto de olvido que tendrá lugar en *t3* cuando hacen su predicción en *t2*, tienen la ilusión de haber aprendido. Fíjese el lector que cuando hay demora entre el final de *t1* y *t2*, la predicción no es excelente en absoluto, seguramente porque los aprendices tampoco descuentan el olvido que tendrá lugar en *t3* en relación a *t2*.

El procedimiento de investigación JOL se ha aplicado asimismo a tareas más complejas que aprender listas de pares de palabras, tales como estudiar textos escritos. El procedimiento general es parecido al descrito antes. Se estudia un texto durante un tiempo *t1*; inmediatamente tras finalizar *t1*, en *t2* se pide a los estudiantes que estimen el porcentaje de aciertos P cuando

se haga una prueba de comprensión sobre el texto estudiado en el tiempo *t3*; transcurrido *t3* se hace una prueba de aprendizaje y se mide el acierto A en la prueba; posteriormente se correlaciona P con A.

En general, los resultados sobre la capacidad de autorregulación de los estudiantes cuando estudian textos son muy similares a los expuestos para el aprendizaje de pares asociados (Maki, 1998). Las predicciones de los estudiantes sobrepasan considerablemente los aciertos que obtienen. Es decir, los estudiantes sobreestiman lo que han aprendido, siendo sus predicciones ligeramente superiores al azar. No obstante, hay variables que afectan a la precisión en la predicción, tales como las características de la medida de comprensión que se emplea, el nivel de dificultad del texto que se estudia y de la pregunta que se contesta y, por último, las características de los aprendices.

Respecto a las características de la medida de aprendizaje, cuantas más preguntas se utilizan en la prueba, mejor es la precisión de la predicción. Asimismo, cuando las preguntas son abiertas, la predicción es mejor que cuando es de elección múltiple; y cuando es de elección múltiple, la predicción es mejor que si se trata de preguntas de V-F. Igualmente, cuando las predicciones se hacen tras haber respondido a las preguntas (i. e., predecir el grado de acierto con el que se ha respondido), la precisión es mejor que cuando la predicción se hace antes de responder a las preguntas.

Respecto al nivel de dificultad del texto, la predicción es más exacta cuando el texto no es ni muy fácil ni muy difícil para el aprendiz, sino que tiene una dificultad media. La explicación que se da a este hecho es que cuando el texto es percibido como fácil, los aprendices suelen procesarlo superficialmente porque tienen la ilusión de comprenderlo a la perfección, lo cual no es cierto. Por el contrario, cuando el texto es difícil, los estudiantes creen comprender más de lo que en realidad comprenden. Respecto a la dificultad de la pregunta, sin embargo, el acierto en las preguntas fáciles es predicho con más precisión que el acierto a las preguntas difíciles. En este último caso hay una ilusión de haber acertado, quizá porque la dificultad de los procesos de contestación a las preguntas hacen casi imposible que el aprendiz dedique recursos cognitivos a autorregular esos procesos de contestación.

Las características de los aprendices también afectan a la autorregulación. Así, los estudiantes que puntúan sobre la mediana en la prueba de comprensión son más precisos en sus predicciones que los que puntúan por debajo de la mediana. Igualmente, los estudiantes con altas habilidades verbales predicen mejor que aquellos con bajas habilidades verbales. Esto no es una buena noticia educativa porque son precisamente los aprendices con bajas capacidades quienes más necesitados estarían de una buena autorregulación. Es decir, si un estudiante tiene dificultades de aprendizaje, sería

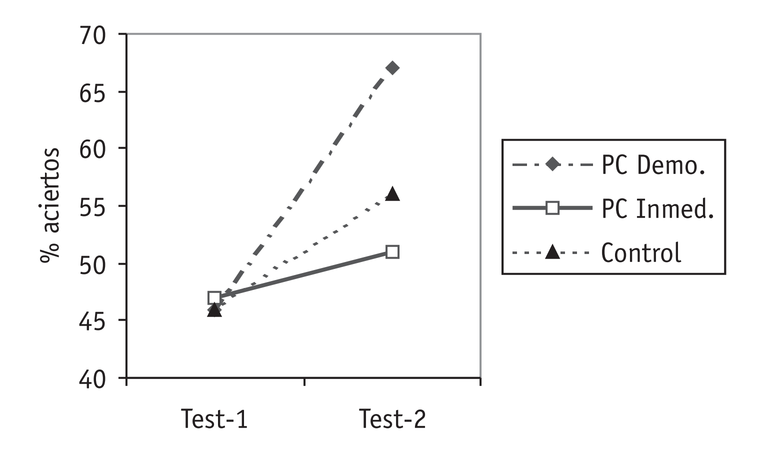
muy deseable que pudiera autorregular su grado de aprendizaje, de forma que cuando no estuviera aprendiendo bien se diera cuenta de ello y adoptara medidas para mejorar su aprendizaje. Ahora bien, si es precisamente el estudiante con más dificultades quien peor regula el nivel de aprendizaje que está consiguiendo, resultará que no estará aprendiendo bien y además no se dará cuenta de sus fallos, por lo que tampoco adoptará medidas para mejorar su nivel de aprendizaje.

Hasta ahora hemos supuesto que una estimación precisa del nivel de aprendizaje (P) haría que el aprendiz adoptara medidas efectivas de autorregulación durante el proceso de aprendizaje, lo cual a su vez se manifestaría en un mejor aprendizaje. Sin embargo, esta cadena causal entre P, *autorregulación* y *aprendizaje final* no ha sido demostrada claramente, ni tampoco se ha encontrado una explicación psicológica de la relación hasta épocas recientes. Uno de los estudios que han abordado ambas cuestiones es el de Thiede, Anderson y Therriault (2003). Estos autores dieron a unos estudiantes universitarios el título de seis textos largos que luego habrían de estudiar y les pidieron que estimaran la dificultad de aprenderlos P1 en una escala que iba de *muy difícil de aprender* (1) hasta *muy fácil de aprender* (7). Posteriormente les pidieron que estudiaran los textos, advirtiéndoles que tras el estudio deberían estimar la probabilidad de haber comprendido los textos (P2) en una escala que iba de *muy mal* (1) a *muy bien* (7), y que luego contestarían unas preguntas sobre cada uno de los textos. Los estudiantes fueron distribuidos aleatoriamente en tres grupos: Palabras-clave-Demoradas, Palabras-clave-Inmediatas y control.

Los estudiantes del grupo *Palabras-clave-Demoradas*: (a) leyeron los seis textos, (b) escribieron cinco palabras-clave para cada texto, lo cual se había comprobado previamente que mejoraba el aprendizaje de los textos, haciéndolo en el mismo orden en que habían leído los textos (palabras-clave del texto-1, del texto-2, etc., (c) estimaron la probabilidad P de contestar bien preguntas del texto, (d) contestaron un test de seis preguntas de comprensión para cada texto (test-1), (e) seleccionaron los textos que ellos quisieron para volverlos a estudiar de nuevo durante el tiempo que quisieron, (f) pasaron un nuevo test de 12 preguntas de comprensión para cada texto (test-2), seis de las cuales eran las mismas del test-1. El grupo de *Palabras-clave-Inmediatas* hizo lo mismo que el grupo de Palabras-clave-Demoradas con la única diferencia de que los estudiantes escribieron las palabras clave de cada texto tras leer cada uno. Es decir, leían el primer texto y escribían inmediatamente las palabras clave del mismo, leían el segundo texto y escribían las palabras clave, y así sucesivamente. El grupo de *control* hizo lo mismo que los dos grupos anteriores excepto escribir las palabras clave de los textos. Es decir, no realizaron ninguna actividad específica tras la lectura de los textos.

Thiede y colaboradores encontraron los siguientes resultados. Los estudiantes del grupo de Palabras-clave-Demoradas lograron un nivel de precisión (P) superior a 0,70 (el máximo es 1, como una correlación perfecta), mientras los grupos control y Palabras-clave-Inmediatas consiguieron niveles de predicción de 0,38 y 0,30, siendo las diferencias entre el primer grupo y los restantes significativas. La relación causal entre P, autorregulación y aprendizaje final se confirmó porque: (a) los estudiantes del grupo Palabras-clave-Demoradas estudiaron preferentemente aquellos textos cuya predicción de aprendizaje había sido más baja, estudiando menos o simplemente no estudiando aquellos textos cuya predicción había sido más alta, estando esta diferencia de estudio de unos textos sobre otros ausente en los otros dos grupos; y (b) también los estudiantes del grupo Palabras-clave-Demoradas experimentaron un avance muy notable del test-1 al test-2, mientras el avance de los otros dos grupos fue menor y no significativo, siendo las puntuaciones en el test 1 equivalentes en los tres grupos (ver figura 4.4). ¿Cómo se explican estos resultados? Los estudiantes del grupo de *Palabras-clave-Demoradas* hicieron estimaciones más precisas de su nivel de aprendizaje (P) que el resto debido a que la información no estaba muy activa en su MO a causa de la demora. Ello les hizo más conscientes de la información que recordaban bien y de aquella otra que no recordaban tan bien, lo que se reflejó en las predicciones. Estas predicciones más realistas les llevaron a autorregular mejor su aprendizaje, es decir, estudiar más tiempo aquellos textos sobre los que tenían unas predicciones más bajas, lo que se tradujo en mejoras reales de aprendizaje.

Figura 4.4 Porcentaje medio de respuestas correctas en los tests 1 y 2 en el estudio de Thiede *et al.* (2003)



Varias son las conclusiones generales que se pueden extraer del conjunto de resultados expuestos en la sección. Primero, la conciencia de haber aprendido, es decir, la sensación subjetiva de aprendizaje, es engañosa, conduciéndonos a sobrevalorar el nivel de aprendizaje alcanzado. Este fenómeno se puede explicar porque durante el aprendizaje tenemos una activación de la información aprendida muy alta, la cual decaerá cuando tengamos que mostrar nuestro nivel de aprendizaje, lo que ocurrirá normalmente transcurrido un cierto tiempo. Así, solemos experimentar lo que se ha dado en llamar ilusión de haber comprendido e ilusión de haber aprendido. Los datos expuestos nos indican que es difícil, por no decir imposible, no dejarnos llevar en absoluto por esa ilusión, sino que lo normal es que en un grado o en otro la experimentemos.

Segundo, la ilusión de haber comprendido y aprendido nos conduce a no autorregular adecuadamente nuestro proceso de aprendizaje. Así, de la misma forma que los espejismos y las alucinaciones pueden conducirnos a hacer cosas absurdas, la ilusión de haber comprendido puede conducirnos a no autorregular nuestro aprendizaje (p. ej., no dedicar más tiempo a aprender, no insistir en aquellos componentes del aprendizaje que son deficitarios, etc.). Esa falta de autorregulación nos conduce a menor aprendizaje del que podríamos alcanzar.

Tercero, hay variables que hacen que nuestra ilusión de haber comprendido y aprendido sea mayor o menor. Así, las características de la prueba de aprendizaje o comprensión, la dificultad del material y las características del aprendiz conducen a un patrón de resultados bastante coincidente. Los tres conjuntos de variables escapan al control del aprendiz. No obstante, es importante que un profesor conozca su efecto sobre el autocontrol para explicarnos los resultados de aprendizaje y, sobre todo, para intentar minimizar en lo posible los efectos de la ilusión de haber comprendido y aprendido.

4. La evaluación de los aprendizajes

La evaluación de los aprendizajes sirve a los profesores para tomar decisiones sobre aspectos de la educación tales como *qué* enseñar, *cómo* enseñar o qué hacer con los estudiantes que tienen dificultades para aprender. Es decir, la evaluación no está separada del proceso de aprendizaje, sino que es una parte esencial del mismo (Pellegrino, Chudowsky y Glaser, 2001). En líneas generales se pueden distinguir tres tipos de evaluación:

a) *Evaluación de los conocimientos previos*. Esta evaluación es previa al proceso de aprendizaje. Se centra en recoger información sobre lo que conocen los aprendices. Puede ocurrir que los conocimientos

sean escasos, pero no erróneos. Pero en ocasiones, los alumnos tienen conocimientos erróneos que les dificultan para entender los conceptos o principios que han de aprender. Esta evaluación ayuda al profesor a determinar el punto de partida de los aprendices y, en su caso, si deben hacer hincapié en algunos conocimientos que pueden ser erróneos e interfieren en el aprendizaje.

b) *Evaluación para ayudar al aprendizaje*. Los profesores utilizan muchas formas de evaluación para dar retroalimentación a los estudiantes y motivarles. Por ejemplo, los profesores hacen exámenes o pruebas periódicas sobre lo que han enseñado, ponen trabajos o preguntas a los estudiantes, etc. Este tipo de evaluación se denomina *evaluación formativa* y sirve para ayudar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, ya que proporcionan información al profesor sobre lo que los estudiantes están aprendiendo. Existen datos que prueban que cuando esta evaluación es adecuada, el aprendizaje mejora.

c) *Evaluación del rendimiento final*. Es la evaluación que se hace para determinar si los estudiantes han alcanzado un nivel de competencia determinado. Se denomina *evaluación sumativa* o evaluación del rendimiento individual. Esta evaluación se realiza al final de un período de enseñanza, por ejemplo tras estudiar uno o varios temas, o al final del curso o de un período lectivo, como un trimestre. También existe otra evaluación *sumativa a gran escala*. En este tipo de evaluación se evalúa a una gran cantidad de estudiantes para valorar las competencias adquiridas al final de un largo período de enseñanza a fin de tomar decisiones individuales (p. ej., entrar en la universidad) o valorar la calidad de sistemas educativos (p. ej., el informe PISA, *Program for Internacional Students Assessment*, patrocinado por la OCDE, donde se compara el rendimiento de chicos de 15 años de gran número de países en lectura, matemáticas y ciencias). Si bien esta evaluación se sitúa al final de un período de enseñanza, no por ello deja de tener consecuencias sobre el proceso educativo. De hecho, la información sumativa proporciona datos a los profesores acerca de la calidad de la enseñanza y debería promover cambios que condujeran a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Con frecuencia existe una confianza en los datos provenientes de la evaluación que pueden llegar a ser excesivos. Los resultados de la evaluación siempre tienen un cierto grado de imprecisión, es decir, siempre son una *estimación* del logro alcanzado por un estudiante concreto tras un proceso de aprendizaje, estando basada esa estimación en un muestreo de los aprendi-

zajes (conocimientos y habilidades) incluidos en el proceso de enseñanza. Por tanto, siempre hay una distancia entre lo que se ha aprendido y el resultado de la evaluación. Es decir, la evaluación es una aproximación a lo que el estudiante ha aprendido, ya que el aprendizaje es un proceso mental interno difícil de desvelar en su totalidad. Eso hace que los datos de la evaluación siempre deban ser interpretados, y que exista una cierta incertidumbre acerca de la interpretación más correcta. Eso no quiere decir que la evaluación sea inútil, subjetiva o arbitraria, pero sí que la evaluación es compleja y, por tanto, debe hacerse cuidadosamente a fin de reducir al máximo la imprecisión inherente a todo proceso de evaluación.

La evaluación siempre supone un proceso de razonamiento a partir de evidencias o datos, lo que quiere decir que el evaluador hace inferencias a partir de los datos. Ahora bien, lo característico de la evaluación educativa es que el evaluador busca datos, evidencias dependiendo del tipo de inferencia o razonamiento que quiere hacer. Es decir, el evaluador tiene un marco interpretativo a partir del cual busca obtener datos para razonar a partir de ellos. Por ejemplo, si un profesor ha explicado tales o cuales conceptos, o ha enseñado tales o cuales procedimientos, que deben producir unos determinados aprendizajes en unos aprendices, posteriormente en la evaluación buscará evidencias de hasta qué grado esos aprendizajes se han alcanzado. Deberá tener en su mente no sólo una escala dicotómica de valoración (i. e., se ha producido este aprendizaje SÍ-NO), sino una escala cualitativa (i. e., qué grado de aprendizaje se ha alcanzado), empleando frecuentemente para esa escala cualitativa números que indiquen ese grado de aprendizaje. Es decir, los datos que obtenga deberán ser interpretados en términos de grado de aprendizaje alcanzado en los conocimientos declarativos o procedimentales que eran objeto de enseñanza. Así, en la evaluación se coordinan tres elementos: *análisis cognitivo* de aprendizajes, observación o recogida de *datos o evidencias*, e *interpretación* de esas observaciones en función del análisis cognitivo.

En cualquier evaluación es preciso tener un *análisis cognitivo* del aprendizaje que se pretende que alcancen los aprendices. Es muy útil para el profesor haber hecho el análisis cognitivo de los aprendizajes que se intentan provocar porque ello ayudará no sólo a guiar el proceso de aprendizaje en la enseñanza, sino además a orientar al profesor sobre qué aspectos debe evaluar y cómo debe hacerlo (p. ej., qué tareas o preguntar incluirá en una prueba de evaluación). Dicho análisis ayudará además a interpretar las evidencia o datos que obtenga en la evaluación (p. ej., interpretar una determinada respuesta en un examen).

Por ejemplo, si un profesor de física-química quiere que sus alumnos aprendan determinados conceptos sobre la transmisión del calor, necesita hacer un análisis cognitivo de ese aprendizaje (recordar aquí lo dicho en la

sección precedente). Este análisis implicará tener claras las ideas y conceptos que el estudiante debe aprender, las relaciones entre ideas que deberá hacer, los conocimientos previos que deberá activar y los razonamientos pertinentes para aplicar esos conocimientos en situaciones de la vida ordinaria (p. ej., justificar si es bueno envolver un pollo asado en papel de aluminio o en un recipiente de poliuretano). Si el profesor lo que quiere enseñar a los alumnos es cómo responder preguntas a partir de documentos, posiblemente el diagrama de flujo de la figura 4.3 le será igualmente útil, ya que le ayudará a hacer un análisis cognitivo de las competencias necesarias para este procedimiento. Nótese que los análisis cognitivos a los que nos referimos están estrechamente relacionados con los procesos necesarios para adquirir conocimiento declarativo o procedimental, y que, en consecuencia, serán diferentes dependiendo de que se trate de aprendizaje predominantemente declarativo o procedimental. Si se evalúa conocimiento básicamente declarativo, el acento recae en evaluar ideas, mientras que si se evalúa conocimiento básicamente procedimental el acento recae en evaluar cómo los estudiantes hacen lo que se supone que deben haber aprendido.

Una vez hecho el análisis cognitivo del aprendizaje en cuestión, es preciso recoger *datos o evidencias*, lo cual requiere idear *tareas* que permitan evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes. Esas tareas deben ser representativas de los aprendizajes que se pretende que los estudiantes alcancen, y deben permitir interpretaciones claras. Hay tareas que pueden ser representativas de los aprendizajes (p. ej., hacer un experimento sobre transmisión del calor y explicar los resultados obtenidos), pero que son muy difíciles de llevar a cabo bien porque su implementación es difícil, bien porque el resultado de las respuestas de los alumnos en términos de datos o evidencias es costoso o difícil de interpretar. Esas tareas serían poco útiles en un proceso de evaluación, por lo que deberían evitarse, al menos como procedimiento general.

Las *tareas* que se escojan deben tener un grado variable de dificultad, es decir, debe haber tareas fáciles y difíciles. Para valorar el grado de dificultad de las tareas es útil atender a la dificultad de los procesos implicados para realizarlas adecuadamente. Ello implica que el profesor tenga criterios para predecir por qué una tarea será fácil, media o difícil. De esta forma podrá situar a los aprendices en un grado alto, medio o bajo de aprendizaje, sabiendo lo que significan esos rótulos en términos de capacidades, más allá del dato numérico. Hacer una prueba de evaluación sin esa variabilidad hará confusa la interpretación de los resultados, y en consecuencia no servirá para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Vamos a ilustrar brevemente lo dicho sobre análisis cognitivo del aprendizaje y selección de tareas con grado variable de dificultad con la unidad

sobre la transmisión del calor estudiada en este capítulo. Allá dijimos que un análisis cognitivo de aprendizaje declarativo implicaba procesos de formación de ideas, poner en relación unas con otras, sintetizar las ideas esenciales, todo lo cual requería activar conocimientos previos. El resultado final era una representación en la que podíamos distinguir dos niveles, el textual y el nivel modelo de la situación explicada en la lección. Un profesor debería asegurarse de que en su evaluación incluye preguntas de ambos niveles de representacionales, es decir, preguntas sobre información que estaba en el texto, otras sobre inferencias relativamente sencillas (p. ej., explicar el fenómeno físico que subyace en la utilización de termómetros de mercurio), e inferencias más complejas que suponen aplicar conocimientos a nuevas situaciones (p. ej., si es mejor envolver un refresco frío en un paño de lana para conservarlo fresco que envolverlo en papel de aluminio). De esta forma, el profesor podrá hacer un muestreo del nivel de aprendizaje de sus alumnos, diferenciar entre aquellos que han aprendido mucho y aquellos que han aprendido menos, y podrá tomar medidas educativas efectivas para solucionar los problemas de comprensión que detecte.

Los pasos que acabamos de describir, esto es, análisis cognitivo del aprendizaje que se pretende y búsqueda de tareas adecuadas con un grado variable de dificultad para recoger evidencias de esos aprendizajes, son costosos y difíciles de llevar a cabo de forma ordinaria. La evaluación de los profesores se suele basar en modelos intuitivos. No obstante, es muy conveniente que los profesores reflexionen explícitamente antes de la evaluación sobre lo que supone aprender tal o cual contenido declarativo o procedimiento, y sobre las tareas representativas de esos contenidos. No hacerlo así hará que los resultados de la evaluación sean difícilmente interpretables y, por tanto, poco útiles para tomar decisiones que afecten positivamente al aprendizaje de los estudiantes.

5. Cuestiones

1. Piensa en X, un alumno con pocos conocimientos previos de una materia determinada. Piensa en un profesor que atribuye los problemas de aprendizaje y de comprensión de X a falta de atención, argumentando que otros alumnos, con las mismas explicaciones, aprenden. Aparte de los problemas de atención, ¿cómo podrías explicar, al menos parcialmente, las dificultades de X para aprender a partir de lo que has estudiado sobre el papel de la MO en el aprendizaje?
2. Elige un texto corto (unas 400 palabras) de una materia de ESO y haz un análisis de los procesos de aprendizaje de conocimiento declarativo

de ese texto de forma similar a como se ha hecho en el capítulo con el texto de *La transmisión del calor*.

3. Elige un procedimiento de una materia de ESO y haz un diagrama de flujo para ese procedimiento. Justifica si se trata de un procedimiento susceptible de un alto grado de automatización o bien de un procedimiento aplicable más bien de forma estratégica.
4. Explica las fases por las que pasaría un alumno que aprendiera el procedimiento anterior.
5. Diseña una prueba de evaluación para el aprendizaje de conocimientos declarativos a partir del texto de la actividad 2. La prueba debe contener al menos cinco preguntas, debiendo haber un grado variable de dificultad entre ellas. Justifica la elección de las preguntas atendiendo a los niveles de representación textual (base del texto) y más allá del texto (modelo de la situación).
6. Imagina que unos estudiantes de ESO leen un texto y luego se les dan unas preguntas para contestar, permitiéndoseles releer el texto para responderlas. Imagina que se observan los siguientes resultados: (a) como promedio, alrededor del 50% de las preguntas se responden sin releer el texto; (b) con bastante frecuencia los estudiantes responden mal estas preguntas en las que deciden no releer el texto para contestar; (c) cuando deciden releer el texto, con frecuencia los alumnos releen la información necesaria para contestar las preguntas, pero a pesar de ello responden mal. ¿Cómo explicarías cada uno de esos resultados teniendo en cuenta lo que has estudiado en el capítulo?

Bibliografía

Anderson, J. R. (1990): *Cognitive Psychology and its implications* (3.ª ed.), Nueva York: Freeman and Co.

Baddeley, A. (1989): *Su memoria: cómo conocerla y dominarla*, Madrid: Debate.

Dunlosky, J. y Metcalfe, J. (2009): *Metacognition*, Los Ángeles: Sage.

Kintsch, W. (1998): *Comprehension. A paradigm for cognition*, Cambridge: Cambridge University Press Kintsch.

Maki, R. H. (1998): «Test Predictions over Text Material». En Hacker, D. J.; Graesser, A. C. y Dunlosky, J. (eds.), *Metacognition in Educational Theory and Practice*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 117-144.

—; Shields, M.; Wheeler, A. E. y Zachilli, T. L. (2005): «Individual differences in absolute and relative metacomprehension accuracy», *Journal of Educational Psychology*, 97(4), 723-731.

McNamara, D. S. (2004): «SERT: Self-explanation reading training», *Discourse Processes*, 38, 1-30.

Pellegrino, J. M.; Chudowsk, N. y Glaser, R. (2001): *Knowing what the students know. The science and design of educational assessment*, Washington: National Academy Press.

Thiede, K. W., Anderson, M. C. M. y Therriault, D. (2003): «Accuracy of metacognitive monitoring affects learning from texts», *Journal of Educacional Psychology*, 95(1), 66-73.

5. La motivación para aprender. ¿Qué es y por qué es importante mejorarla?

Francisco Pérez González

OBJETIVOS

1. Definir la motivación y explicar cómo puede afectar al aprendizaje y al rendimiento de los estudiantes.
2. Conocer algunas de las aportaciones teóricas más relevantes sobre la motivación académica.
3. Aportar ejemplos de los principios y conceptos motivacionales aplicados en los contextos educativos.
4. Exponer algunas de las propuestas de mejora de la motivación para aprender desde la organización de la instrucción.

A lo largo de este capítulo vamos a reflexionar, en primer lugar, acerca de la motivación para aprender: qué es, por qué hay que motivar, su importancia en los contextos educativos, su relación con el rendimiento académico y otras variables psicológicas relevantes, el rol de los profesores en su mejora, etc. En segundo lugar, abordaremos el estudio de algunos conceptos relacionados con la motivación académica facilitando las orientaciones de carácter práctico sobre cómo mejorarla. En tercer lugar, dedicaremos un apartado a presentar algunas guías orientativas en relación con la mejora de la motivación académica partiendo del análisis de las prácticas instruccionales de los profesores. Estas orientaciones están dirigidas a incentivar la reflexión de los profesores sobre el importante rol que desarrollan en el fomento y mantenimiento de la motivación de sus alumnos.

1. ¿Por qué es importante la motivación para aprender?

La vida académica de los estudiantes reviste una gran complejidad y les plantea grandes desafíos. Los profesores y las familias esperamos, en gene-

ral, que se comprometan en las actividades académicas de acuerdo con el objetivo de aprender; que acepten una gran cantidad de normas establecidas por otros —profesores, centros escolares, Administración Educativa, etc.— que hacen referencia, entre otros aspectos, a su competencia académica, aceptación de las reglas de funcionamiento del centro educativo y del aula. Igualmente esperamos que establezcan y mantengan unas relaciones satisfactorias con los compañeros de clase y los adultos. También esperamos que participen en numerosas actividades como parte de su vida académica. Para responder de una manera adecuada a todas estas exigencias resulta imprescindible que los estudiantes estén motivados, es decir, dispuestos a dedicar la energía necesaria para llevar a cabo estas tareas, así como disponer de un repertorio de creencias, valores y metas que les ayuden a determinar qué tareas llevarán a cabo, ser persistentes para lograrlas, y tener los criterios que seguirán para determinar cuándo una tarea ha sido cumplida. Por tanto, las cuestiones que están relacionadas con el «cómo» y «por qué» se implican los estudiantes en las tareas y cómo se motivan para alcanzar unos resultados académicos y sociales deseables a lo largo de su escolarización han sido, y lo son en la actualidad, relevantes para la investigación psicológica y la intervención educativa (p. ej., Deci y Ryan, 1985).

Para ilustrar lo que piensan los profesores acerca de la motivación y la importancia que le conceden en relación con el aprendizaje vamos a detenernos en el siguiente ejemplo:

Pedro es profesor de Biología en un Instituto de Educación Secundaria y es tutor de un grupo de alumnos del primer curso de la ESO. En un Seminario desarrollado en el centro sobre la motivación para aprender, describió varios ejemplos de estudiantes de su grupo acerca de la motivación de cada uno de ellos para el trabajo:

Mario es inteligente pero está poco motivado para las matemáticas, aunque sí lo está para la historia.	Carlos es un estudiante inteligente que le gusta aprender cualquier materia. Está motivado para aprender cosas nuevas y disfruta de los retos de los nuevos aprendizajes. Suele planificar sus actividades: fija los objetivos, los temporaliza, establece controles para comprobar el progreso, etc.
Paula se motiva cuando comprueba que está haciendo las tareas mejor que el resto de compañeros. No se encuentra satisfecha siendo la segunda. Cada vez que trabaja en una tarea, compara su trabajo con el del resto para saber si lo está haciendo bien.	Silvia se motiva para no ser la estudiante más lenta del grupo. Siempre que trabajan en grupo, compara su trabajo con el de los demás para asegurarse de que lo está haciendo bien y no será la última en finalizar la tarea.

Roberto tiene poco interés en el trabajo del instituto y poca confianza para realizar bien sus tareas. Su baja autoconfianza afecta de modo negativo a la motivación. Suele trabajar con poco interés en las tareas difíciles y suele abandonar fácilmente cuando no entiende algo o no le salen bien las tareas.	Alicia es una buena estudiante que trabaja bien cuando se le plantean tareas difíciles, sus resultados son excelentes pero concede poco valor a sus éxitos. Cuando realiza algo bien lo atribuye a la suerte o a que la tarea era fácil. Nunca suele reconocer que es buena en alguna asignatura ni cree que el éxito viene de su esfuerzo.

A raíz de sus reflexiones, se inició una discusión acerca de las razones por las que los estudiantes actúan de la manera que lo hacen. En este sentido, Pedro sostenía, que los estudiantes actúan de una manera determinada como respuesta a cómo los tratamos. Las personas reaccionan a sus ambientes. Si tratamos bien a las personas, ellas nos tratarán bien a cambio. Si no las tratamos bien, no podemos esperar que den lo mejor de ellas.

Otra de las profesoras presentes en el Seminario, Adela, estaba de acuerdo con Pedro y argumentaba que, en ocasiones, los profesores creamos los problemas que observamos en nuestros estudiantes. Por ejemplo, la competición. Ningún alumno es, por naturaleza, tan competitivo. Los enfrentamos a situaciones competitivas en casa, en los deportes y, también en los institutos. Por esta razón, pensaba que se debería enfatizar la cooperación en los centros educativos; los estudiantes debían trabajar juntos, aprender a ayudarse, trabajar de forma cooperativa y organizando formas de trabajo menos competitivas.

Una tercera profesora, Carmen, interpretó que los argumentos anteriores implicaban considerar a los estudiantes como títeres que reaccionaban según les «tiraban de los hilos». Pero, cuando asumimos este principio estamos olvidando algo importante. Los estudiantes tienen su propia personalidad; son muy diferentes. Carmen pensaba que los profesores no podían hacer nada para cambiar a los estudiantes. Pensaba que sus personalidades vienen determinadas desde el nacimiento; nacen, y a partir de ese momento actuarán de maneras diferentes y determinadas; están genéticamente determinados.

Sin embargo, Pedro, pensaba que no todo está presente desde el nacimiento. Los «rasgos» se crean con el tiempo y se despliegan a lo largo de los primeros años de la escolarización. Pero pensaba que muchas de las predisposiciones, aunque pudieran estar presentes desde el momento del nacimiento, podían cambiar gracias al efecto de maduración. En este sentido, consideraba que los profesores tenían mucha influencia en la manera como se comportaban los estudiantes.

Por su parte, Adela apuntaba otra manera de ver el problema. La manera como los estudiantes actúan no sólo se debe a los factores hereditarios o a simples reacciones al comportamiento de los demás, sino a una combinación de ambos. Las características personales actúan de manera recíproca con el contexto y las consecuencias de la conducta: «Pon un niño agresivo en un ambiente que premia la agresión y el niño actuará agresivamente; pon al mismo niño en un ambiente donde la agresión se castiga y la agresión

disminuirá». Esto es, Adela estaba convencida de que como profesores podíamos influir en las conductas de los estudiantes pero siempre debíamos aceptar algunas tendencias o disposiciones de comportamiento propias de cada uno de ellos. Nuestro trabajo tiene éxito cuando lo que hacemos complementa estas disposiciones y, al contrario, fracasamos cuando lo que hacemos va en contra de sus predisposiciones de comportamiento.

Como vemos, Pedro, el tutor, tiene una visión de la motivación más cercana a las interpretaciones medioambientales/conductuales; Julia interpreta estas conductas como causas internas, y Carmen y Adela enfatizan ambas interpretaciones. Los estudiantes de Pedro son un buen ejemplo de las diferentes interpretaciones acerca de la motivación e ilustran las diferentes visiones que los profesores tienen acerca de la misma, así como los retos que les plantean en su trabajo en las aulas.

Por otra parte, los estudiantes de Pedro son un ejemplo de que la motivación es una variable importante que impregna todas las actividades de los estudiantes. Éstos, cuando están motivados, manifiestan interés en las actividades que les plantean los profesores, trabajan de forma persistente en las tareas, se sienten más seguros de sí mismos, obtienen buenos resultados, etc. Cuando muestran ejecuciones pobres (resultados académicos bajos, tareas inacabadas o mal ejecutadas, etc.), los profesores suelen interpretar este hecho como un indicador de falta de motivación para aprender y que, como remedio al problema, deberían esforzarse más. Por tanto, dado que la motivación influye en todos los aspectos relacionados con la enseñanza y contribuye al éxito en el aprendizaje académico, mejorar la motivación académica de los estudiantes debería convertirse en un objetivo prioritario para los centros educativos (Rodríguez y Luca de Tena, 2001).

Ésta es la razón por la que, a menudo, se organizan en las escuelas e institutos numerosas actividades, programas, etc., dirigidos a mejorar la motivación de los estudiantes e, igualmente, son muchos los profesores que manifiestan preocupación por disponer de más conocimientos acerca de cómo motivar a sus alumnos. En general, los profesores en su práctica profesional, utilizan una amplia variedad de procedimientos para mejorar la motivación de sus estudiantes con «patrones motivacionales» similares a los que acabamos de ver en el ejemplo. Resulta importante, por ello, hacer conscientes a los profesores de que todo lo que hacen en el aula tiene una influencia directa en la motivación de los alumnos: las actividades que planteamos, las directrices que les facilitamos a los alumnos para su realización, la forma de interactuar con los mismos, la metodología de enseñanza, etc. Sin embargo, en pocas ocasiones se enseña a los profesores cómo motivar a los estudiantes. Los profesores frecuentemente utilizan procedimientos ligados a su propia experiencia personal como estudiantes, al sentido común, la intuición, o consultas con otros docentes.

Las frustraciones que tantos profesores sienten a la hora de intentar motivar a los estudiantes se ven acrecentadas, entre otros aspectos, por la presión del tiempo (necesidad de enseñar gran cantidad de contenidos en un espacio temporal breve), por el número elevado de estudiantes con necesidades emocionales muy diferentes, por las exigencias de las familias, y por otras situaciones generadoras de tensiones que existen en los centros escolares. A modo de ejemplo, muchos profesores manifiestan las dificultades que encuentran a la hora de motivar a los estudiantes para aprender cuando la mayor parte del tiempo la tienen que dedicar a que el aula esté tranquila, los estudiantes guarden un mínimo silencio y se den las condiciones para el trabajo.

2. ¿Qué es la motivación?

La motivación es el proceso por el cual se induce y se mantiene la actividad dirigida hacia una meta. Dicho de otra manera, es la fuerza que impulsa y orienta la actividad de los individuos a conseguir un objetivo. Hablamos, por tanto, de un proceso de naturaleza psicológica en lugar de un producto o resultado (Schunk, Pintrich y Meece, 2008). Como un proceso, no observamos la motivación directamente, sino que la inferimos de las acciones (p. ej., realización de tareas, el esfuerzo, la persistencia) y verbalizaciones (p. ej., «quiero hacer esta tarea», «he de sacar un sobresaliente»). En un contexto de aula, la motivación está relacionada con las experiencias subjetivas de los estudiantes, en concreto la disposición favorable para participar en las actividades planteadas y los motivos para hacerlas.

Un estudiante motivado está comprometido de manera activa en el proceso de aprendizaje, se compromete con las tareas que suponen un reto, se esfuerza para llevarlas a cabo y persiste ante las dificultades que se le plantean en el proceso. Los estudiantes motivados se centran en el dominio y comprensión de los contenidos, manifiestan entusiasmo ante el aprendizaje y son optimistas, disfrutan de las tareas académicas y se sienten orgullosos de sus logros. Por el contrario, los estudiantes poco motivados son más pasivos; muestran poco esfuerzo y se rinden con facilidad ante las dificultades. Cuando se esfuerzan ante las tareas, frecuentemente lo hacen por razones extrínsecas, como evitar el castigo u obtener algún premio relacionado con la tarea. No disfrutan de las tareas escolares y las evitan siempre que pueden.

La motivación requiere establecer metas que ayudan a mantener el interés y dirigen la conducta. De hecho, la mayoría de las actividades en las que se comprometen los estudiantes están dirigidas a conseguir sus metas. Las mayoría de las concepciones teóricas acerca del aprendizaje resaltan la

importancia de las metas y la necesidad de que los estudiantes sean conscientes de las mismas como un primer paso para mejorar la motivación (Stipek, 2006). La motivación requiere actividad —física o mental— para lograr las metas. La actividad física conlleva esfuerzo y persistencia; la actividad mental incluye acciones cognoscitivas —como planificación, autoobservación, organización, supervisión, toma de decisiones, resolución de problemas y evaluación del progreso.

Por otra parte, las relaciones entre la motivación y el rendimiento académico aparecen suficientemente documentadas a partir de la investigación psicológica en el campo (p. ej., Berliner y Calfee, 1996). Como profesores, sabemos que cuando nos disponemos a enseñar unos contenidos concretos debemos asegurarnos de que los estudiantes dispongan de los conocimientos previos suficientes y de las estrategias adecuadas. Pero estos requisitos, aun siendo necesarios, no son suficientes para garantizar el éxito del proceso de enseñanza/aprendizaje. Para ello es necesario, además, que los estudiantes estén motivados. Indudablemente, muchos profesores compartimos la idea de que con bajos niveles de motivación también aprenden los estudiantes, aunque probablemente la calidad de esos aprendizajes se verá mermada por la falta de disposición.

Si las variables cognitivas son importantes, como hemos visto en los capítulos previos, en tanto que suponen el potencial intelectual del alumno para afrontar el aprendizaje, las variables afectivo-motivacionales, que interactúan recíprocamente con las anteriores, tienen una gran influencia en la activación, dirección y persistencia de la conducta. Si un estudiante piensa que el instituto es aburrido y una pérdida de tiempo, experimentará sentimientos que irán de la apatía al aburrimiento. En cambio, si otro estudiante piensa que es divertido y merece la pena su tiempo y esfuerzo, probablemente experimentará sentimientos ligados al interés, a la curiosidad y a una mayor implicación.

Pero la motivación para el aprendizaje no es sólo un problema de los aprendices, lo es también de los profesores, que no deben suponer que sus alumnos están siempre, al empezar la clase o al proponer una tarea, en «posición de aprendizaje», sino que deben asegurarse que los aprendices tienen «motivos» suficientes para acometer el aprendizaje (Alonso-Tapia, 1995).

Por tanto, para abordar el aprendizaje resulta necesario analizar de manera conjunta las variables cognitivas y las afectivo-motivacionales. Si bien es verdad que durante algunos años el centro de atención de las investigaciones sobre el aprendizaje escolar ha estado dirigido prioritariamente a la vertiente cognitiva del mismo, en la actualidad existe una coincidencia generalizada en subrayar, desde diferentes perspectivas, la necesaria interrelación entre lo cognitivo y lo motivacional (Pintrich y De Groot, 1990; Pintrich, 2000). De hecho, una de las propuestas que mejor engloba la

complejidad de los procesos motivacionales en el nivel académico es la planteada por Pintrich y De Groot (1990), en la que distinguen tres categorías generales de constructos relevantes para la motivación en contextos educativos: un componente de expectativa, que incluye las creencias de los estudiantes sobre su capacidad para realizar una tarea; un componente de valor, que incluye las metas de los alumnos y sus creencias sobre la importancia e interés en la tarea, y un componente afectivo, que incluye las consecuencias afectivo-emocionales derivadas de la realización de una tarea, así como de los resultados de éxito o fracaso a nivel académico.

Como podemos ver, cada respuesta supone que la motivación del estudiante para aprender se basa en cómo éste interpreta la situación de aprendizaje. En síntesis, motivación y cognición están relacionadas; querer aprender (esfuerzos por aprender) está relacionado con las creencias que mantenemos sobre el aprendizaje. La motivación por aprender puede depender de cómo el estudiante ve el material a aprender (si es interesante o no), lo que confía en su competencia y si cree que esforzarse vale la pena (Mayer, 2004).

A lo largo de la historia de la psicología se han propuesto numerosos planteamientos teóricos diferentes sobre la motivación. Para cualquier lector interesado, existen numerosos trabajos que nos presentan en profundidad el discurrir de las teorías e investigación en relación con el tema que nos ocupa y que pueden ser consultadas (p. ej., Graham y Weiner, 2006; Schunk *et al.*, 2008).

No obstante, las teorías contemporáneas acerca de la motivación académica abordan el estudio de los procesos mentales implicados y su funcionamiento en los contextos de aprendizaje. Las diferentes perspectivas coinciden en unos principios básicos:

a) La motivación involucra las cogniciones, los pensamientos, las creencias y las metas. Enfatizan el papel causal de los procesos mentales; es decir, la relación directa entre las acciones cognitivas de los aprendices y sus logros. Recordemos el ejemplo de *Alicia*, una estudiante que cuando realizaba algo bien lo atribuía a la suerte o a que la tarea era fácil y no era capaz de establecer una relación directa entre el éxito en la tarea y su esfuerzo personal.
b) La motivación se relaciona recíprocamente con otros aspectos relacionados con los resultados académicos —el aprendizaje, el rendimiento y la autorregulación—. Así, podemos predecir que los estudiantes con alta motivación para aprender, obtendrán resultados académicos más altos, mostrarán mayor interés para aprender, se esforzarán más, autorregularán sus esfuerzos dirigidos al aprendizaje, etc. Al mismo tiempo, estos resultados fortalecen la motivación futura

porque cuando los estudiantes son conscientes de sus progresos en el aprendizaje aumentan su motivación para continuar aprendiendo. Recordemos el caso de *Carlos*, con niveles altos de motivación para aprender y un ejemplo de estudiante autorregulado (planificaba las actividades, fijaba las metas, las temporalizaba, establecía controles sobre el progreso, etc.).

c) La motivación es compleja y depende de una serie de factores personales, sociales y contextuales. Disponer de algunas de esas variables —p. ej., metas personales y elevada expectativa de autoeficacia para lograrlas— no garantiza que el estudiante estará motivado para aprender. Lo que motiva a los estudiantes en un contexto puede no hacerlo en otro diferente. Tal y como vimos en el ejemplo inicial, *Mario* mostraba una alta motivación cuando trabajaba contenidos matemáticos, pero una motivación baja si se trataba de historia. Y también *Alicia* se sentía motivada si las tareas propuestas se trabajaban de manera individual y tenía la posibilidad de ser la primera en un contexto competitivo.

d) La motivación va cambiando de acuerdo con el nivel de desarrollo de los estudiantes. Por tanto, es importante tener en cuenta los niveles de desarrollo para entender el comportamiento motivacional de los estudiantes. Esto tiene implicaciones importantes en el proceso de enseñanza/aprendizaje que deberá ser sensible a las características evolutivas.

e) La motivación presenta diferencias relacionadas con los sujetos, los grupos sociales y la cultura (Schunk *et al.*, 2008).

3. Conceptos relevantes relacionados con la motivación académica

Pero la pregunta de qué motiva a los estudiantes a utilizar procesos de autorregulación para aprender es central porque estos procesos a menudo requieren, entre otros aspectos, fijarse metas, buscar conexiones con otros aprendizajes previos, dedicar tiempo y esfuerzo. ¿Qué puede explicar la propia iniciativa y persistencia para estos aprendices proactivos? Para contestar a estas cuestiones, los investigadores han estudiado el papel de una variedad de conceptos motivacionales, tales como las creencias sobre la autoeficacia, las expectativas sobre los resultados, las orientaciones de meta, el valor de las tareas, las atribuciones y las percepciones de autosatisfacción (Zimmerman y Cleary, 2009). Y lo que resulta interesante es que, virtualmente, todos estos constructos están relacionados con las causas y resultados de los esfuerzos personales para aprender. Por todo ello, vamos a analizar

algunos de los conceptos más relevantes que son objeto de investigación y aplicación en la mejora de la motivación de los estudiantes de manera que pueden resultar útiles para los profesores.

3.1 Las metas

Otro constructo relacionado con la motivación académica lo constituyen las metas del aprendiz. Una de las aportaciones básicas de estas investigaciones es clasificar a los estudiantes según el tipo de meta académica que asuman. Los diferentes modelos de orientación de meta establecen diferentes tipos de metas: las metas académicas —referidas a los motivos de orden académico que tienen los alumnos para guiar su comportamiento en el aula y que son las responsables de que persigan diferentes objetivos en la situación escolar o académica— y las metas sociales —referidas a las razones de orden prosocial que los estudiantes pueden tener para comportarse en la situación académica— (McCombs y Pope, 1994). Entre las primeras, están las metas de aprendizaje o dominio, dirigidas al desarrollo de nuevas habilidades, las competencias, la superación de retos, la mejora de la comprensión, etc.

Las metas académicas tienen importancia porque funcionan como un mecanismo de activación para un determinado tipo de procesamiento de la información. Así, las metas de aprendizaje llevan consigo un nivel de procesamiento estratégico-profundo, que influye positivamente en el éxito escolar y académico, mientras las metas de rendimiento provocan un procesamiento de la información repetitivo y superficial (Maehr y Zusho, 2009).

Las orientaciones de meta resultan de interés para los profesores porque les permite conocer mejor a sus estudiantes como aprendices y porque éstas influyen tanto en los patrones motivacionales como en el funcionamiento cognitivo y conductual. El cuadro 5.1 presenta las diferencias fundamentales que podemos encontrar entre dos orientaciones motivacionales básicas —aprendizaje y ejecución—, y sus relaciones con otras variables motivacionales y cognitivas.

Los estudiantes con metas de aprendizaje se caracterizan por buscar la comprensión de aquello en lo que están trabajando, desarrollar habilidades y mejorar el nivel de competencia. Por tanto, este tipo de orientación de meta genera una actitud favorable para implicarse en cualquier actividad que permita conseguir los objetivos mencionados. Por el contrario, la orientación hacia la ejecución pone el énfasis en la consecución de un determinado objetivo final —obtener altas calificaciones, prestigio social, un título académico, un puesto de trabajo—. Por ello, las tareas se conciben como un mero camino o trámite para lograr la meta, no como una vía de crecimiento y desarrollo personal. Los estudiantes con metas orientadas al aprendizaje

Cuadro 5.1 Orientación de meta y otros resultados motivacionales y cognitivos (Ames, 1992, citado por Schunk, 2008)

Definiciones/Resultados	Metas de dominio	Metas de ejecución
Definiciones de metas		
Éxito definido como...	Mejora, progreso, dominio, creatividad, innovación, aprendizaje.	Calificaciones elevadas, mejor ejecución que los otros, rendimiento alto en los tests estandarizados, ganar a cualquier precio.
Valor puesto en...	Esfuerzo, intentar las tareas desafiantes.	Evitar el fracaso.
Razones para el esfuerzo...	Significado intrínseco y personal de la actividad.	Demostrar el propio valor.
Criterios de evaluación...	Criterio absoluto, evidencia de progreso.	Normas, comparación social con otros.
Errores vistos como...	Información, parte del aprendizaje.	Fracaso, evidencia de falta de habilidad o trabajo.
Resultados asociados a diferentes metas		
Patrones atribucionales	Adaptativo, fracaso atribuido a falta de esfuerzo, el resultado es visto como contingente al esfuerzo personal.	Inadaptativo, fracaso atribuido a la falta de habilidad estable.
Afectos	Orgullo y satisfacción por el éxito. Culpa asociada con la falta de esfuerzo. Actitudes positivas hacia el aprendizaje. Interés intrínseco en el aprendizaje.	Afecto negativo seguido del fracaso.
Cognición	Uso de estrategias de procesamiento «profundo». Uso de estrategias de autorregulación, incluyendo planificación, metacognición y automonitorización.	Uso de un mayor número de estrategias de aprendizaje superficiales o de repetición.
Conducta	Elección de tareas más desafiantes a nivel personal. Mayor asunción de riesgos, abierto a nuevas tareas. Más predispuesto a buscar ayuda.	Elección de tareas fáciles. Menos predispuesto para las tareas desafiantes, a intentar nuevas tareas. Menos predispuesto a buscar ayuda.

utilizan estrategias motivacionales más intrínsecas, mientras los de metas orientadas al rendimiento ponen en práctica estrategias motivacionales más extrínsecas.

Pero hay otro rasgo diferenciador a considerar entre los dos tipos de metas; es aquel que hace referencia a los criterios que el individuo utiliza para valorar el grado de éxito o de consecución del objetivo. Los estudiantes orientados al aprendizaje suelen utilizar criterios internos, de modo que valoran el propio progreso atendiendo a su evolución en el nivel de competencia o habilidad. Esto supone que los errores no son concebidos como fracasos, sino como oportunidades de superación y mejora, como una vía para conseguir aprender; en definitiva, los errores proporcionan también aprendizaje. Recordemos el caso de *Carlos*, que manifestaba interés por aprender cualquier materia y estaba motivado para aprender cosas nuevas y disfrutaba de los retos de los nuevos aprendizajes. Sin embargo, los alumnos orientados hacia el logro emplean criterios externos y comparativos para valorar los resultados alcanzados, normalmente en términos de calificación, de modo que el grado de éxito tiene que ver con el hecho de hacer las cosas mejor que otros o superar unos estándares impuestos socialmente. En este sentido, *Silvia* y *Paula*, se motivaban cuando sus resultados eran mejores que los de los compañeros o finalizaban las tareas en primer lugar.

El modo diferente de concebir el éxito o el fracaso tiene implicaciones importantes en la capacidad de regulación y en la persistencia ante situaciones adversas. Cuando un estudiante está orientado hacia el resultado y no lo alcanza, puede caer fácilmente en el desánimo y en la disminución de la autoestima, mientras que cuando el objetivo es aprender, cualquier inversión de esfuerzo supone un avance en el aprendizaje, y una satisfacción.

Otra diferencia significativa entre los alumnos orientados hacia el aprendizaje y los orientados hacia los resultados es la forma de abordar las tareas y el tipo de estrategias cognitivas empleadas. Cuando lo que le importa es el resultado final, la vía para llegar a él suele ser la más práctica, cuanto más rápida sea y menos esfuerzo conlleve, mejor.

Desde esta perspectiva, las actividades de aprendizaje son meros trámites que se han de superar de la forma más fácil posible. Por esta razón, la orientación hacia el resultado se asocia con el empleo de estrategias cognitivas superficiales tales como la memorización y la repetición (Shunk *et al.*, 2008; Maehr y Zusho, 2009), las cuales generan un aprendizaje de corta duración. Por el contrario, los estudiantes motivados por el dominio y la mejora de sus habilidades, encuentran en las actividades un valor intrínseco y suelen abordar estrategias cognitivas más elaboradas, con un elevado grado de reflexión y de relación de conocimientos, lo que conduce a un aprendizaje más significativo y de mayor calidad. Adicionalmente, esta forma de afrontar las actividades favorece el desarrollo de la metacognición, que per-

mite tomar conciencia de las distintas estrategias cognitivas empleadas y de sus efectos. De este modo, se desarrolla un criterio fundamentado sobre el cual se debe aplicar en cada momento, aumentando el nivel de control del alumno sobre el propio proceso de aprendizaje y mejorando su capacidad de autorregulación (Zimmerman y Cleary, 2009).

A modo de ejemplo, hay estudiantes que cuando no entienden algo, preguntan al profesor o a otros compañeros. Otros, cuando han de comenzar una tarea, se preguntan ¿cómo puedo hacerlo? Finalmente, otros estudiantes, cuando encuentran una dificultad —por ejemplo, un problema cuya solución no coincide con la que se ha puesto en la pizarra—, se preguntan ¿por qué a mí no me da lo mismo?, y que cuando finalizan una tarea nueva y ven que han sido capaces de resolverla, la repasan buscando no tanto detectar errores cuanto ver el proceso que han seguido —cómo lo han hecho— para que no se les olvide y poder aplicar el mismo procedimiento en otra ocasión. Cuando estos comportamientos son frecuentes en un estudiante, podemos inferir que lo más probable es que su interés principal —su meta— sea aprender. Los comportamientos descritos muestran que su atención se

Cuadro 5.2 Fomentar las metas de aprendizaje (adaptado de Stipek, 1996, p. 105)

Procedimientos dentro del aula	Las metas de los alumnos	Lo que se espera de los alumnos
• Ofrecer diversas oportunidades para que los alumnos demuestren sus capacidades. • Adaptar la instrucción a los conocimientos, la comprensión y la experiencia personal de los alumnos. • Definir el éxito en términos de la mejora personal. • Poner el énfasis en el esfuerzo, el aprendizaje y el trabajo duro en lugar de en el rendimiento o en conseguir la respuesta correcta. • Tratar los errores y equivocaciones como parte normal del trabajo.	• Hacer las tareas correctamente. • Comprender. • Desarrollar destrezas. • Aprender.	• Prestarán plena atención en las tareas/el aprendizaje. • Elegirán tareas desafiantes, correrán riesgos. • Persistirán cuando encuentren dificultades. • Utilizarán estrategias eficaces para resolver problemas (planificación, organización, monitorización). • Atribuirán el resultado al esfuerzo y la estrategia en lugar de a una capacidad permanente. • Aprenderán a un nivel conceptual. • Sentirán placer y satisfacción.

centra en la tarea, en incrementar sus conocimientos en relación con algún aspecto de los contenidos presentados o de los procedimientos a seguir para hacerla bien.

Para finalizar, los estudiantes tienden a adoptar las orientaciones de meta que se enfatizan en sus aulas. Dado que la investigación permite sostener las relaciones que se establecen entre las orientaciones de meta de aprendizaje y de resultados, así como su relación con los patrones motivacionales, podemos concluir con algunas sugerencias que pueden favorecer que los estudiantes se orienten hacia metas de aprendizaje a través de las prácticas instruccionales, tal y como podemos observar en la el cuadro 5.2.

3.2 Del binomio intrínseco/extrínseco a los postulados de la autodeterminación

Si les preguntáramos a los profesores acerca de qué patrón motivacional desearían encontrar en sus estudiantes, probablemente la mayoría de ellos nos dirían que estarían más interesados en que sus alumnos desarrollaran niveles altos de motivación intrínseca para aprender. La motivación intrínseca se refiere a la motivación para comprometerse en una actividad por sí misma, por el placer y satisfacción que se experimenta cuando se intenta superar o alcanzar un aprendizaje. Los estudiantes que se motivan para el trabajo académico intrínsecamente encuentran agradable la realización de las tareas escolares, que pasan a funcionar como un premio en sí mismo. La motivación intrínseca es entendida como un signo de competencia y autodeterminación (Ryan y Deci, 2009). En contraste, la motivación extrínseca es la motivación para comprometerse en una actividad a fin de conseguir algo. Hace referencia a la participación en una actividad para conseguir recompensas. Los estudiantes que se motivan extrínsecamente para el trabajo en las tareas creen que la realización de las mismas producirá resultados deseables, como los premios, las alabanzas del profesor o la evitación de un castigo. Es decir, la conducta tiene significado porque está dirigida a un fin y no por sí misma (Ryan y Deci, 2009).

Ahora bien, al margen de que los estudiantes pueden disfrutar mientras se comprometen en las tareas académicas, podemos preguntarnos si aprenden mejor los estudiantes cuando disfrutan del contenido o cuando aprenden porque su objetivo es agradar al profesor, obtener una calificación determinada o evitar un conflicto con sus padres. Seguro que podemos recordar momentos en los que como estudiantes estábamos intrínsecamente motivados y otros en los que nuestro patrón motivacional para aprender era extrínseco. Los estudiantes pueden aprender por razones intrínsecas o extrínsecas.

Sin embargo, trabajar en una tarea por razones intrínsecas no es sólo más agradable, existe también evidencia de que la motivación intrínseca se relaciona positivamente con el aprendizaje, el rendimiento y la percepción de competencia, y negativamente con la ansiedad (Lepper, Corpus y Iyengar, 2005).

Estos beneficios tienen lugar probablemente porque los estudiantes que están motivados intrínsecamente se comprometen en actividades que mejoran el aprendizaje: están atentos durante la instrucción, repasan la nueva información, organizan el conocimiento y lo relacionan con lo que ya conocen, y aplican el conocimiento y las habilidades en diferentes contextos. También experimentan un sentido de autoeficacia para el aprendizaje y no están agobiados por la ansiedad que generan, en ocasiones, las actividades académicas. A su vez, el aprendizaje promueve motivación intrínseca. A medida que los estudiantes desarrollan habilidades cada vez más complejas, perciben sus progresos y se sienten más eficaces en relación con el aprendizaje.

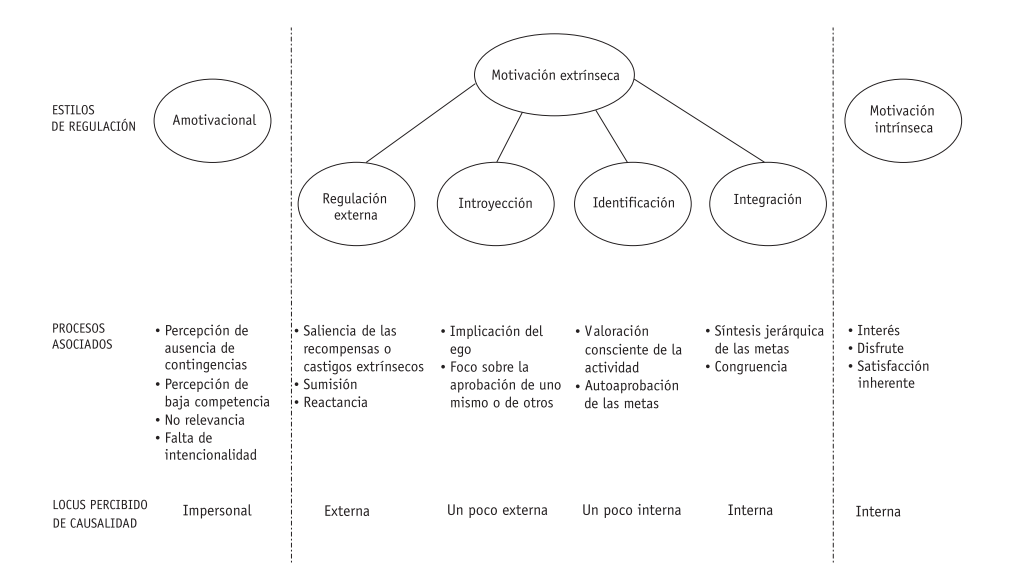
Adicionalmente, las motivaciones intrínseca y extrínseca son dependientes del tiempo y del contexto. Ambos tipos de motivación caracterizan a las personas en un momento determinado en el tiempo y en relación con una actividad concreta. La misma actividad puede estar intrínseca o extrínsecamente motivada para diferentes sujetos y al mismo tiempo, la motivación intrínseca es contextual, puede cambiar a lo largo del tiempo (Lepper, Corpus e Iyengar, 2005).

Un intento de profundizar en los patrones motivacionales de los estudiantes viene de las investigaciones acerca de la «autodeterminación» que sugiere que la motivación no puede ser entendida desde un punto de vista unidimensional y postula que la conducta puede estar intrínsecamente motivada, extrínsecamente motivada o amotivada. Estas dimensiones se sitúan a lo largo de un continuo desde la autodeterminación hasta la falta de control (Schunk *et al.*, 2008; Ryan y Deci, 2009).

Como muestra la figura 5.1 (Ryan y Deci, 2009), la motivación se puede describir como un continuo que iría desde la falta de motivación o amotivación a la motivación intrínseca, pasando por la motivación extrínseca. Estos autores denominaron a estos tres tipos de patrones motivacionales «estilos de regulación». La motivación intrínseca se relaciona con actividades en las que el estudiante se compromete en las tareas por su propio interés y disfrute y se consideran autodeterminados. La motivación extrínseca incluye cuatro tipos diferentes de conductas extrínsecamente motivadas:

a) El primer nivel incluye a los estudiantes que responden a un patrón de *«regulación externa»*. Se trata de estudiantes que inicialmente pueden no querer hacer las tareas pero las hacen para obtener el

Figura 5.1 El continuo de la teoría de la autodeterminación. Tipos de motivación, de regulación y grado de autonomía para cada tipo de motivación (Ryan y Deci, 2009)



refuerzo del profesor y evitar el castigo o conflicto que les puede generar. Estos estudiantes reaccionan bien ante las amenazas del castigo o ante la oferta de recompensas externas y tienden a mostrarse obedientes. Son alumnos que no muestran elevados niveles de interés pero tienden a comportarse bien e intentan hacer el trabajo para obtener los premios o evitar el castigo. El control es externo y no existe autodeterminación por parte de los estudiantes.

b) En el segundo nivel de motivación extrínseca, los estudiantes pueden comprometerse en una tarea porque piensan que podrían sentirse culpables si no la hacen (p. ej., estudiar para un examen). Ryan y Deci (2009) denominan a este estilo motivacional «*introyección*» debido a que la fuente de motivación es interna (sentimiento de «debería», «tendría que», «... me sentiría mal si...») a la persona pero no es autodeterminada porque estos sentimientos parecen estar controlando a la persona. Los estudiantes no hacen eso únicamente por las recompensas o por evitar el castigo; los sentimientos de culpa son de hecho internos a la persona, pero la fuente es todavía externa porque pueden estar haciendo esto para complacer a otras personas (profesores, padres).

c) El tercer nivel de regulación se denomina «*identificación*». Los sujetos se comprometen en la actividad porque es importante perso-

nalmente para ellos. Por ejemplo, un alumno puede estudiar cuatro horas para un examen con el objetivo de obtener una calificación alta que le permita solicitar una beca. Esta conducta representa las propias metas de los estudiantes, aunque la meta tenga un valor más utilitarista que otras metas intrínsecas, como el aprendizaje. La meta es escogida de forma consciente por el estudiante; en este sentido, el locus de causalidad es más interno. Los estudiantes quieren hacer la tarea porque es importante para ellos, incluso siendo razones utilitaristas más que interés intrínseco en la tarea.

d) El último nivel de motivación extrínseca es la «*integración*», con que los individuos integran varias fuentes internas y externas de información en sus propios esquemas y se comprometen con la tarea debido a la importancia que le conceden. Este nivel es todavía instrumental más que intrínseco, pero la regulación integrada representa una forma de autodeterminación y autonomía. Como tal, la motivación intrínseca y la regulación integrada resultan en un mayor compromiso cognitivo y aprendizaje en comparación con la regulación externa o introyectada.

En la parte izquierda de la figura se representan las conductas que son *amotivadas*. Los sujetos no se sienten competentes (baja autoeficacia, baja percepción de capacidad), existe una percepción de no contingencias entre la conducta y el resultado (bajas expectativas, estrategias y control) o un sentimiento de bajo valor para la tarea o percepciones de irrelevancia de la misma. Los estudiantes con este patrón de motivación, además, no se sienten intencionales o autodeterminados en sus acciones; están amotivados para las obligaciones académicas, tienen baja autoeficacia, y bajo o nulo control sobre las actividades escolares y sus resultados. Estos estudiantes serían aquellos sobre quienes los profesores dicen a menudo, «Nada los motiva, nada les interesa, no puedo amenazarles ni siquiera con castigarlos para conseguir que hagan su trabajo porque no sirve de nada».

Para finalizar, queremos presentar algunas orientaciones dirigidas a los profesores para mejorar la motivación intrínseca de los estudiantes a partir de las prácticas instruccionales (véase cuadro 5.3). Como podemos observar, la motivación intrínseca se puede mejorar favoreciendo el uso de determinadas prácticas de enseñanza que pueden ayudar a mantener y mejorar las creencias de autodeterminación y capacidad de los estudiantes.

Cuadro 5.3 Estrategias para aumentar la motivación intrínseca (adaptado de Stipek, 1996, p. 102)

Procedimientos dentro del aula		
El uso de recompensas	**Evaluación**	**Tareas**
• Utilizar recompensas solo cuando sea necesario. • Poner énfasis en el propósito informativo y no controlador de las recompensas. • Hacer que los premios dependan del nivel de rendimiento y superación que cada alumno puede alcanzar (para que sea probable una información positiva sobre su rendimiento). • Minimizar el uso de otras prácticas que dirigen la atención de los alumnos hacia motivos extrínsecos para participar en las tareas (una monitorización meticulosa, plazos de entrega estrictos, amenazas de castigo, competición).	• Restar importancia a la evaluación externa, sobre todo de aquellas tareas que requieren mayor habilidad. • Aportar una evaluación sustantiva e informativa que se base en la superación en lugar de en las normas sociales.	• Asignar tareas que sean moderadamente difíciles. • Variar el formato y la naturaleza de las tareas. • Asignar tareas que tengan un significado personal. • Permitir la elección entre las tareas propuestas.

Mediar en las creencias/sentimientos	**Lo que se espera de los alumnos**
• Percepción de autodeterminación. • Sensación de capacidad y habilidad.	• Atención plena. • Comprensión conceptual. • Flexibilidad cognitiva. • Creatividad. • Disfrute.

3.3 Las atribuciones causales

La teoría de atribución se puede considerar como una concepción dominante en el estudio de la motivación. Permanecer a lo largo de tres décadas indica que no sólo ha tenido el apoyo empírico importante, sino que también ha demostrado ser sensible a los desafíos empíricos y ha ido variando para responder a las objeciones y problemas (Weiner, 2009). La teoría ofrece a

los profesores un modelo teórico de cómo las percepciones de los estudiantes de las razones de su éxito o fracaso (atribuciones) pueden influir en sus expectativas para el éxito, la autoeficacia, las emociones y las conductas de logro. Este modelo tiene importantes implicaciones para la práctica de los profesores.

Los estudiantes usan sistemáticamente gran variedad de información para elaborar atribuciones relacionadas con sus actuaciones. Por ejemplo, los estudiantes pueden tratar de entender por qué suspendieron o aprobaron un examen; un profesor puede intentar comprender las razones por las cuales un estudiante en clase puede aprender los conceptos de la física con facilidad y por qué otro tiene dificultades; un profesor se puede preguntar por qué un estudiante, que habitualmente es bueno en matemáticas, obtiene una baja calificación en un examen. De hecho, puede tratar de determinar por qué los estudiantes hicieron los trabajos con un nivel tan bajo y si su manera de enseñar puede ser responsable de los resultados.

El modelo atribucional general puede observarse en el cuadro 5.4 (Weiner, 1986). Tal y como se observa en la segunda y tercera columna, las causas percibidas y las dimensiones causales que subyacen son el eje central del modelo.

Las causas percibidas de un evento están influenciadas por dos tipos de condiciones antecedentes: factores ambientales y personales (ver columna 1). La influencia de estos dos factores sobre la generación de atribuciones es denominada «*proceso de atribución*». Los factores ambientales incluyen información específica (p. ej., si un profesor le dice a un estudiante que

Cuadro 5.4 Visión general del modelo atribucional (Weiner, 1986)

Condiciones antecedentes	Causas percibidas	Dimensiones causales	Consecuencias psicológicas	Consecuencias conductuales
Factores ambientales: • Información específica. • Normas sociales. • Hechos circunstanciales. Factores personales: • Esquemas causales. • Sesgos atribucionales. • Conocimientos previos. • Diferencias individuales.	Atribuciones por: – habilidad, – esfuerzo, – suerte, – dificultad de la tarea, – profesor, – estado de ánimo, – saludos, – fatiga, etc.	Estabilidad Locus Control	Expectativa de éxito Autoeficacia Emociones	Elección Persistencia Nivel de esfuerzo Rendimiento
Proceso de atribución	*Proceso atribucional*			

obtuvo una baja calificación en el examen porque no estudió lo suficiente), así como las normas sociales y la información (p. ej., lo que los otros obtuvieron en el examen; cómo es percibido el dominio del inglés en el entorno social del alumno). Los factores personales incluyen las creencias previas que los sujetos tienen sobre el examen y sobre ellos mismos (p. ej., un estudiante tiene percepciones de su habilidad en inglés basada en su experiencia previa porque conoció a unos amigos ingleses el verano pasado). Estos dos factores generales influyen en las atribuciones actuales que los sujetos elaboran, lo que les puede llevar a atribuir su fracaso o baja habilidad, a la mala suerte, a la dificultad del examen, a la falta de esfuerzo, a la mala suerte de un mal día, a la fatiga, o a cualquier otra razón que podría generarse por el fracaso en el examen.

Las consecuencias de las atribuciones para la motivación de un sujeto, sus emociones y sus comportamientos se describen como *procesos atribucionales*. Como podemos observar en el cuadro 5.5 las atribuciones pueden

Cuadro 5.5 Dimensiones de las atribuciones

	LOCUS			
ESTABILIDAD	**Interna**		**Externa**	
	Controlable	**Incontrolable**	**Controlable**	**Incontrolable**
Estable	Esfuerzo a largo plazo.	Aptitud.	Sesgos del instructor.	Dificultad/facilidad de la escuela o requisitos del curso.
Inestable	Habilidades/conocimientos. Esfuerzo temporal o situacional	Estado de salud del día del examen. Estado de ánimo.	Ayuda de compañeros/profesor.	Suerte.

ser categorizadas a lo largo de tres dimensiones (estabilidad, locus y control), de acuerdo con el modelo de Weiner (1986). Estas dimensiones causales que tienen la fuerza psicológica para influir en las expectativas para el éxito, en las percepciones de autoeficacia, las emociones y la conducta (columnas 4 y 5). De acuerdo con Weiner (1986), las atribuciones pueden ser caracterizadas a lo largo de tres dimensiones (cuadro 5.5):

— Como *internas/externas*. La dimensión del lugar —*locus*—, tal como hemos visto, define la localización de una causa como interna o externa para el individuo. La capacidad, el esfuerzo, la habilidad y las estrategias son internas, es decir, percibidas como aspectos de la persona más que de la situación, mientras que la dificultad de la tarea y la suerte son externas, determinantes ambientales de los resultados.
— Como *estables/inestables*. La dimensión de estabilidad describe las causas como constantes (estables) o variables (inestables) en el tiempo. Si los estudiantes atribuyen su éxito (o fracaso) a factores estables, como la capacidad o la dificultad de la tarea, probablemente esperarán tener éxito (o fracasar) en tareas similares en el futuro. Por ejemplo, el alumno que ante un éxito piensa «soy un buen estudiante y por eso he aprobado» es probable que en el futuro espere seguir siendo buen estudiante y seguir aprobando los exámenes. Pero si se atribuyen los resultados a factores inestables, como el esfuerzo, el estado de ánimo o la suerte, es probable que esperen cambios cuando se enfrenten a tareas parecidas. Un ejemplo de esta segunda dimensión sería la de aquel alumno que piensa «he tenido mala suerte, por eso he suspendido», de cara al futuro la suerte puede seguir fastidiándole o por el contrario ayudarle.
— Como *controlables/incontrolables*. Esta tercera dimensión es particularmente importante porque distingue entre causas específicas muy diferentes, tales como el esfuerzo (controlable) y el estado de ánimo (incontrolable), que pueden ser, a su vez, catalogadas como internas e inestables. Un estudiante que atribuye su éxito en un examen a factores controlables, es decir, a aspectos o ámbitos de su vida sobre los que puede decidir, como el tiempo que dedicó a estudiar, se siente orgulloso de su resultado y espera lograr un resultado similar en situaciones futuras o similares. Por el contrario, si piensa que la calificación tiene que ver sólo con factores incontrolables (el azar), es probable que se sienta agradecido y quizá espere que continúe su buena suerte, lo cual no le ayuda a esforzarse. Las tres dimensiones están presentes en cualquier atribución, de manera que la suerte y el estado de ánimo son considerados como causas externas, inestables e incontrolables. El esfuerzo es interno e inestable, pero controlable, en tanto que la dificultad de una tarea es externa, estable e incontrolable.

El locus y la controlabilidad se relacionan particularmente con los estados afectivos, o el valor de los resultados académicos. El «locus» influye en sentimientos de orgullo en el logro y autoestima. El orgullo y la mejora de la autoestima requieren causalidad interna para el éxito. Un estudiante po-

día sentirse feliz tras obtener una puntuación alta en un examen, pero no sentirá orgullo si cree que el profesor da puntuaciones elevadas a la mayoría. La controlabilidad, junto con el «locus», influye si se experimenta culpa o vergüenza seguida de la no consecución de una meta. La atribución del fracaso a un esfuerzo insuficiente —interna y controlable— provoca un sentimiento de culpa, mientras que una atribución a falta de aptitud —interna pero incontrolable—, a menudo provoca sentimientos de culpa, vergüenza y humillación. Las dimensiones atribucionales y emocionales están, por tanto, relacionadas (Graham y Williams, 2009).

3.4 Las expectativas valores

Las expectativas son las creencias de los estudiantes acerca de su habilidad para llevar a cabo una tarea, sus juicios sobre la autoeficacia y el control, así como las expectativas de éxito (Pintrich, 2000). La mayoría de los individuos no escogerán una tarea o continuarán comprometiéndose en ella si esperan fracasar. Pueden estar interesados en la tarea y pueden valorarla, pero si intentan hacerla y fracasan, esperarán fracasar en un futuro, y por tanto no se comprometerán en su realización. En otras palabras, un estudiante que se pregunta si puede realizar una tarea actuará de manera diferente en función de las expectativas que genere. Si la respuesta es positiva, la mayor parte de los estudiantes abordarán la tarea, pero si la respuesta es negativa o tienen dudas acerca de su capacidad para tener éxito, probablemente decidirán no hacerla.

El otro aspecto a considerar es el componente de valor. Los valores se refieren a las creencias de los estudiantes sobre las razones por las que se comprometen en una tarea. Un estudiante se puede preguntar, ¿quiero hacer una tarea? y ¿por qué? Las razones para hacer la tarea pueden ser diversas, tales como el interés, la importancia que le otorgan, la utilidad, evitar un castigo o ahorrarse problemas con el profesor.

En el estudio de la motivación, tanto las expectativas como el valor otorgado a las tareas son importantes para predecir la conducta futura de los estudiantes, el compromiso, la persistencia y los resultados. Los estudiantes pueden estar seguros de que son capaces de hacer bien una tarea y que tendrán éxito, pero si no valoran la tarea probablemente decidirán no llevarla a cabo. De la misma manera, los estudiantes pueden creer que una tarea o la actividad es interesante o importante para ellos, pero si piensan que no pueden realizarla bien, no se implicarán en la misma. Tanto las expectativas ante las tareas como el valor otorgado a las mismas son importantes para predecir la conducta de los estudiantes en relación con el aprendizaje (Wigfield, Tonks y Klauda, 2009).

3.5 La autorregulación

La autorregulación es un concepto íntimamente ligado al de motivación. La autorregulación es el proceso con el cual los estudiantes activan y mantienen los pensamientos, las conductas y los sentimientos que son sistemáticamente orientados hacia la consecución de sus metas (Zimmerman, 2000). Los estudiantes motivados a alcanzar una meta piensan que las actividades de autorregulación les ayudarán (p. ej., repasar el material a aprender, clarificar información importante). Además, la autorregulación promueve el aprendizaje y la percepción de mayor competencia, mantiene la motivación y la autorregulación para lograr nuevas metas (Schunk *et al.*, 2008; Zimmerman y Cleary, 2009).

La decisión de los estudiantes para regular estratégicamente su funcionamiento académico depende de sus creencias sobre la efectividad de dichas estrategias y su habilidad personal para implementarlas durante cada fase de la autorregulación. Pero para que esto tenga lugar, el profesor debe enseñar a sus alumnos a autorregular su aprendizaje y esfuerzo, a entender el sentido y significado de una tarea, a tomar decisiones sobre los conceptos y los procedimientos que van a necesitar, a planificar el tiempo que van a dedicar a su realización, a disponer de las condiciones que favorecerán su concentración, interés y persistencia, a superar los momentos de duda, frustración y desánimo, etc. (Monereo, 2000).

Mientras la mayor parte de los teóricos del aprendizaje autorregulado reconocen la influencia de la motivación en la autorregulación, el modelo de Pintrich (2002) de aprendizaje autorregulado enfatiza la importancia de la motivación en todas las fases de la autorregulación. Pintrich y sus colegas han demostrado que aprendices efectivos y menos efectivos difieren en algunos procesos motivacionales. Por ejemplo, su investigación sugiere que el valor de la tarea de los aprendices (p. ej., hasta qué punto encuentran una tarea interesante, importante y/o valiosa) se relaciona positivamente con diversos resultados deseables, incluso con el uso que los estudiantes hacen de las estrategias de autorregulación, las opciones de estudios futuros, y, por último, el rendimiento académico. Adicionalmente, los estudiantes «autorregulados» manifiestan un mayor control de la motivación, entendida como la capacidad para fijarse metas, provocar creencias positivas sobre las propias habilidades y el propio rendimiento y ajustarse emocionalmente a las exigencias del aprendizaje. Estos estudiantes manifiestan una mayor comprensión de la función del esfuerzo y de las estrategias de aprendizaje efectivas y tienden, en menor medida, a atribuir un bajo rendimiento a causas incontrolables (p. ej., la capacidad o la suerte). Cuando se controlan todos los aspectos de la tarea, la conducta se regula externamente —por otros o por las condiciones— y no se autorregula. Por ejemplo, supongamos que un profesor

le dice a los estudiantes de su grupo que deben escribir un trabajo en papel sobre un tópico determinado, a doble espacio, escrito en el ordenador, que debe contener todas las referencias consultadas, que debe ser hecho en tres semanas, individualmente, y elaborado en casa. El profesor diseña esta tarea de modo que no favorece la autorregulación de los estudiantes. En contraste, suponga que el profesor les facilita un listado de tópicos sobre los que pueden trabajar, les dice que pueden hacerlo individualmente o en pareja, y que deberían hacer una presentación en clase pero pudiendo decidir el formato de la presentación. De esta manera es posible un mayor nivel de autorregulación. Fomentar la autorregulación debe constituir una meta fundamental de la instrucción en cualquier situación de aula.

Para finalizar, lo que no admite duda es que los aprendices que tienen éxito poseen un elevado grado de autorregulación, en parte porque tienen conocimiento específico de la tarea y también porque disponen de un repertorio de habilidades generales de autorregulación, como la planificación, el empleo de estrategias, el control y la evaluación (Bruning, Schraw y Ronning, 2007).

3.6 La autoeficacia

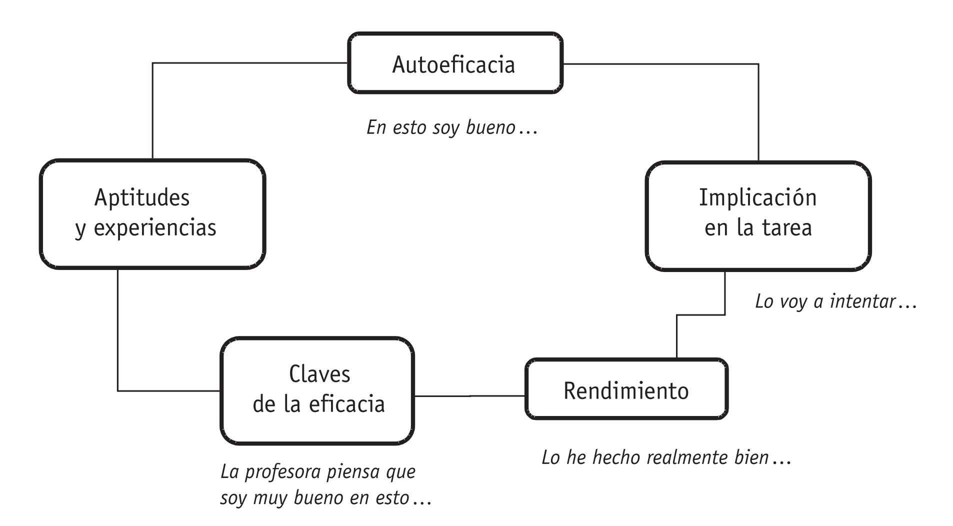
Bandura (1986) define la autoeficacia como los juicios de las personas acerca de sus capacidades para aprender o realizar alguna acción con el objetivo de alcanzar unos determinados estándares de ejecución. A continuación exponemos un ejemplo que sirve para ilustrar cómo las creencias de un estudiante acerca de la posibilidad de realizar correctamente una tarea nueva surgen y evolucionan de forma compleja, en función de diversas variables. Supongamos que un grupo de alumnos debe realizar la presentación de un tema utilizando el programa PowerPoint. Aun cuando todos ellos desconozcan esta herramienta informática, la estimación inicial de la probabilidad de éxito en la ejecución no será la misma: de partida, algunos alumnos confiarán más que otros en aprender su manejo como consecuencia de sus experiencias previas, por ser más optimistas, por ser más curiosos o por cualquier otra razón ligada a las experiencias de aprendizaje o a rasgos de personalidad. Sea como fuere, esas ideas pueden verse modificadas cuando el proceso de enseñanza-aprendizaje se inicia, y cada uno, enfrentándose a la tarea, pone realmente a prueba su capacidad: en la medida en que consigan realizar la primera diapositiva, sin duda que su autoeficacia aumentará. Obviamente, si el alumno es alentado por el profesor o un compañero que le asegura que la meta está a su alcance, tenderá a sentirse mucho más eficaz que si se le recuerdan directa o veladamente sus dificultades con la informática o con el aprendizaje en general.

También tendrán un efecto, positivo o negativo, otras variables, como observar el resultado que obtienen los otros en la misma situación o incluso la retroalimentación del estado físico-emocional de su organismo: los signos de estrés propios de la activación inicial remitirán al tiempo que se profundiza en el manejo del programa o todo lo contrario, aumentarán en la medida en que uno se siente incapaz de utilizar el programa y se pierde entre sus posibilidades. El sentimiento de autoeficacia inicial, la experiencia de éxito en el presente, el coraje recibido por los otros, la observación de la eficacia de los iguales y la retroalimentación de signos fisiológicos ligados al estrés son algunos de los principales factores que influyen en los cambios en la autoeficacia, y por ende, en el proceso y el resultado del aprendizaje.

Desde la perspectiva social-cognitiva (Bandura, 1986), la motivación es un proceso dirigido a la consecución de una meta, sostenido por las expectativas del resultado, la anticipación de las consecuencias de las propias acciones y la autoeficacia para realizarlas. En este sentido, la autoeficacia afecta a la elección de las actividades, al esfuerzo y la persistencia. Los estudiantes que presentan niveles bajos de autoeficacia para realizar una tarea tienen más probabilidades de evitarla; mientras que los que se creen capaces (niveles altos de autoeficacia) tienen más probabilidad de llevarla a cabo. Especialmente cuando encuentran dificultades, los estudiantes eficaces trabajan duro y persisten más que los que tienen dudas sobre su capacidad (Fan y Williams, 2010).

La figura 5.2 resume la teoría de la autoeficacia, adaptada de Schunk (1991) y nos sugiere algunos aspectos interesantes para comprender cómo la autoeficacia afecta a la motivación para aprender. En cualquier situación

Figura 5.2 Un modelo de autoeficacia (adaptado de Schunk, 1991)



de aprendizaje, los estudiantes disponen de una percepción de autoeficacia que se basa en sus aptitudes y sus experiencias previas en tareas semejantes. La autoeficacia de los estudiantes influye en «qué hacen», «cuánto se esfuerzan» y «cuánto persisten en ello», es decir, lo que Schunk denomina «variables de implicación en la tarea». A lo largo de toda la situación de aprendizaje, los estudiantes buscan señales de autoeficacia que les informen de lo capaces que son en relación con las actividades y utilizan estas claves de eficacia para establecer su autoeficacia en las próximas tareas. De esta manera, la motivación se incrementa cuando los estudiantes perciben que están haciendo progresos a la hora de aprender. A la vez, como los estudiantes ganan en habilidad, mantienen una sensación de autoeficacia por hacerlo bien la próxima vez (Schunk y Pajares, 2009).

Por último, queremos destacar que la autoeficacia no es meramente un autorreconocimiento de ser un buen estudiante, sino los juicios explícitos de tener las habilidades necesarias para tener éxito en las tareas. Es decir, encontrar las ideas relevantes en un texto utilizando la estrategia del subrayado; resolver el problema de álgebra; realizar correctamente la práctica en el laboratorio de química, etc.

4. El rol del profesor en la activación de la motivación

Una idea inicial compartida por los teóricos e investigadores de la motivación académica es la importancia del profesor. Como hemos podido constatar en los capítulos previos del presente libro, las estrategias que regulan de manera adecuada los propios recursos cognitivos y metacognitivos de los estudiantes, incluidos los motivacionales, no tienen un origen innato y no se activan de manera espontánea por la escolarización. Más bien, se adquieren en los contextos educativos a través de los procesos de interacción que se generan en los mismos y a través de la actividad mediadora de los profesores en calidad de expertos que dominan esas estrategias y las transfieren a los aprendices. En este sentido, consideramos que los contextos educativos son los adecuados para enseñar a supervisar los procesos cognitivos y, por tanto, los motivacionales (Monereo, 2000).

Cada cosa que hace el profesor tiene un impacto potencial sobre la motivación de los estudiantes. Estas acciones incluyen, no solo las acciones motivacionales que podemos considerar obvias, como el establecimiento de metas, el uso de las recompensas, etc., sino que también debemos considerar las actividades relacionadas con la instrucción —agrupamiento de los estudiantes, tipos de tareas, criterios de evaluación, etc.— y la manera en la que gestiona el aula, así como los procedimientos que utiliza para minimizar y enfrentarse a los problemas de disciplina (Schunk *et al.*, 2008).

Los estudios revisados (Berliner y Calfee, 2006; Schunk *et al.*, 2008; Wentzel y Wigfield, 2009) demuestran que, aunque los estudiantes aportan un cierto bagaje motivacional —creencias, expectativas, metas, etc.— cuando acuden a las clases, el contexto instruccional inmediato afecta de manera muy importante a su motivación para aprender. Decisiones sobre el tipo y características de las tareas, cómo se evalúan las ejecuciones, qué incentivos se utilizan, el grado de autonomía de que disponen los estudiantes para tomar decisiones, el tipo de agrupamiento, los procedimientos de evaluación, la manera como se gestiona el aula y cómo se abordan los problemas de disciplina, etc., determinan, en gran medida, la motivación de los estudiantes.

Otro aspecto interesante a tener en cuenta hace referencia a las interacciones que se producen entre los estudiantes y los profesores. Muchos estudios dirigidos a evaluar la efectividad de la enseñanza determinaron cómo las conductas de los profesores afectaban a la motivación del estudiante (Stipek, 1996; Wentzel, 2009). Pero igualmente disponemos de numerosos estudios que muestran cómo las conductas de los estudiantes influyen en los pensamientos y acciones de los profesores (Schunk *et al.*, 2008). Dicho de otra manera, la planificación y las actividades instruccionales que desarrollan los profesores afectan las cogniciones y el aprendizaje de los estudiantes y, a su vez, los pensamientos y las conductas de los profesores se ven afectados por cómo los estudiantes reaccionan ante las actividades del aula.

Las relaciones profesor-estudiantes son, igualmente, muy importantes para la motivación, siendo una de las influencias más citadas en la investigación las expectativas que los profesores tienen en relación con el aprendizaje y el rendimiento de los alumnos. El estudio de Rosenthal y Jacobson (1968) —Pigmalión en el aula— dio lugar a lo que conocemos como «efecto Pigmalión». Este estudio, junto con un gran número de investigaciones centradas en el análisis de las expectativas de los profesores, ha permitido analizar cómo éstas pueden actuar como una «profecía autocumplida» en la medida en que los resultados de los estudiantes pueden llegar a convertirse en un reflejo de las expectativas iniciales (Jussim, Robustelli y Cain, 2009).

Para finalizar, recordemos que el objetivo que nos habíamos propuesto al inicio del capítulo era conocer la motivación y hacer sugerencias para mejorarla dentro del contexto educativo. Nuestro deseo como profesores es trabajar con alumnos automotivados y capaces de autorregularse y con esta intención es frecuente encontrar diversas propuestas para la aplicación práctica en el proceso instruccional, de todas las sugerencias que hemos recogido en los diversos apartados del texto. El siguiente capítulo nos ofrece la oportunidad de seguir profundizando en estas propuestas dirigidas a mejorar la motivación de los estudiantes a partir de las prácticas de los profesores.

5. Cuestiones

1. Juan, tutor de primero de la ESO, tras entregar las calificaciones de la primera evaluación a sus alumnos, les pidió que se fijaran en las dos asignaturas con mejores y peores calificaciones. A continuación, les preguntó las razones por las que pensaban que habían obtenido esas calificaciones:

Adrián	No estudié Mates, pero me gusta y aprobé.	Suspendí Valenciano porque no estudié.
Alejandro	Saqué un 8 en E. Física porque el profe es muy bueno y no se estudia nada.	Suspendí Valenciano porque no estudié lo suficiente y en mi casa hablamos castellano.
Joan	En Sociales saqué muy buena nota, un 7. Me lo esperaba, es facilita.	Suspendí Castellano porque la profesora nos tiene manía a todos, y a mí más.
José	La mejor nota la saqué en E. Física porque el profe es muy simpático.	He suspendido Inglés porque no entiendo nada.
David	Aprobé Tecnología con una «supernota» y casi no había estudiado. Pero es fácil.	Suspendí Francés. No estudié mucho y el profesor reniega antes de que hagamos nada.
Marcos	Apruebo todo porque mis padres se enfadan mucho conmigo si suspendo algo.	La nota más baja es en E. Física porque soy muy malo para el deporte.

A continuación clasifica las diferentes atribuciones que han realizado los estudiantes de acuerdo con la clasificación de Weiner atendiendo a los componentes de «locus», «estabilidad» y «controlabilidad».

ESTABILIDAD	Interna		Externa	
	Controlable	**Incontrolable**	**Controlable**	**Incontrolable**
Estable				
Inestable				

2. Elabora una guía que recoja las recomendaciones que debería seguir el profesor para ayudar a los estudiantes a modificar las atribuciones inadecuadas del ejemplo anterior.
3. Partiendo del conocimiento de que dispones acerca de los tipos de metas y la importancia que tienen en la conducta, elabora un autoinforme de, al menos, diez ítems en el cual especifiques los diferentes motivos por los que estás estudiando en la actualidad. A continuación, trabajando en grupo, relacionad los diferentes ítems con los conceptos estudiados en el tema referidos a tipos de metas, motivación intrínseca/extrínseca y autoeficacia.
4. ¿Qué aspectos del rol del profesor consideras más importantes de cara a motivar a los estudiantes?

Bibliografía

Alonso-Tapia, J. (1995): *Motivar en la escuela, motivar en la familia*, Madrid: Morata.

— (2005): *Motivar en la escuela, motivar en la familia: claves para el aprendizaje*, Madrid: Morata.

— y Montero, I. (2001): «Orientación motivacional y estrategias motivadoras en el aprendizaje escolar». En Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (eds.), *Desarrollo Psicológico y Educación (vol. 2),* Madrid: Alianza Editorial, pp. 259-283.

Ames, C. (1992): «Classrooms: Goals, structures, and student motivation», *Journal of Educational Psychology*, 84, 261-271.

Bandura, A. (1986): *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Berliner, D. C. y Calfee, R. C. (2006): *Handbook of Educational Psychology*, Nueva York: Routledge.

Bruning, R. H.; Schraw, G. J. y Ronning, R. R. (2007): *Psicología cognitiva e instrucción*, Madrid: Alianza Editorial.

Deci, E. L. y Ryan, R. M. (1985): *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*, Nueva York: Plenum.

Fan, W. y Williams, C. M. (2010): «The effects of parental involvement on students' academic self-efficacy, engagement and intrinsic motivation», *Educational Psychology*, 30 (1), 53-74.

Graham, S. y Weiner, B. (2006): «Theories and Principles of Motivation». En D. C. Berliner y R. C. Calfee (eds.), *Handbook of Motivation at School,* Nueva York: Routledge, pp. 85-113.

— y Williams, C. (2009): «An Attributional Approach to Motivation in School». En K. R. Wentzel y A. Wigfield (eds.), *Handbook of Motivation at School*, Nueva York: Routledge, pp. 11-34.

Jussim, L.; Robustelli, S. L. y Cain, T. R. (2009): «Teacher Expectations and Self-Fulfilling Prophecies». En K. R. Wentzel y A. Wigfield (eds.), *Handbook of Motivation at School*, Nueva York: Routledge, pp. 349-380.

Lepper, M. R.; Corpus, J. H. y Iyengar, S. S. (2005): «Intrinsic and extrinsic motivation orientations in the classroom: Age differences and academic correlates», *Journal of Educational Psychology*, 97, 184-196.

Maehr, M. L y Zusho, A. (2009): «Achievement Goal Theory: The Past, Present, and Future». En K. R. Wentzel y A. Wigfield (eds.), *Handbook of Motivation at School*, Nueva York: Routledge, pp. 77-104.

Mayer, R. E. (2004): *Psicología de la educación: Enseñar para un aprendizaje significativo* (vol. II), Madrid: Pearson/Prentice Hall.

McCombs, B. L. y Pope, J. E. (1994): «Motivating Hard to Reach Students». Washington, DC: American Psychological Association.

Monereo, C. (2000): «Estrategias para autorregular el esfuerzo en el aprendizaje. Contra "el culturismo del esfuerzo"». *Aula de Innovación Educativa*, 120, 44-47.

Petri, H. L. y Govern, J. M. (2006): *Motivación: Teoría, investigación y aplicaciones*, Madrid: Thomson.

Pintrich, P. R. (2000): «An achievement goal theory perspective on issues in motivation terminology, theory, and research», *Contemporary Educational Psychology, 25*, 92-104.

Rodríguez, R. I. y Luca de Tena, C. (2001): *Programa de Motivación en la Enseñanza Secundaria Obligatoria: ¿Cómo puedo mejorar la motivación de mis alumnos?* Málaga: Ediciones Aljibe.

Ryan, R. M. y Deci, E. L. (2009): «Promoting Self-Determined School Engagement: Motivation, Learning, and Well-Being». En K. R. Wentzel y A. Wigfield (eds.), *Handbook of Motivation at School*, Nueva York: Routledge, pp. 171-196.

Schunk, D. H. (1991): «Self-efficacy and academic motivation», *Educational Psychologist*, 26, 207-231.

— y Pajares, F. (2009): «Self-Efficacy Theory». En K. R. Wentzel y A. Wigfield (eds.), *Handbook of Motivation at School*, Nueva York: Routledge, pp. 35-54.

—; Pintrich, P. R. y Meece, J. L. (2008): *Motivation in Education: Theory, Research and Applications*, Nueva Jersey: Pearson /Merrill Prentice Hall.

Stipek, D. J. (1996): «Motivation and Instruction». En D. C. Berliner y R. C. Calfee (eds.), *Handbook of Motivation at School*, Nueva York: Routledge, pp. 85-113.

Weinner, B. (1986): *An attributional theory of motivation and emotion*, Nueva Jersey: Springer-Verlag.

— (2000): «Intrapersonal and Interpersonal Theories of Motivation from an Attributional Perspective», *Educational Psychology Review*, 12 (1), 1-14.

Wentzel, K. R. (2009): «Students' Relationships with Teachers as Motivational Contexts». En K. R. Wentzel y A. Wigfield (eds.), *Handbook of Motivation at School*, Nueva York: Routledge, pp. 301-322.

— y Wigfield, A. (2009): *Handbook of Motivation at School*. Nueva York: Routledge.

Wigfield, A.; Tonks, S. y Klauda, S. L. (2009): «Expectancy-Value Theory». En K. R. Wentzel y A. Wigfield (eds.), *Handbook of Motivation at School*, Nueva York: Routledge, pp. 55-76.

Zimmerman, B. J. (2000): «Attaining self-regulation: A social cognitive perspective». En M. Boekaerts, P. R. Pintrich y M. Zeidner (eds.), *Handbook of self-regulation*, San Diego: Academic Press, pp. 13-39.

— y Cleary, T. J. (eds.) (2009): «Motives to Self-Regulated Learning: A Social Cognitive Account», *Handbook of Motivation at School*, Nueva York: Routledge, pp. 247-264.

6. Técnicas instruccionales y aprendizaje significativo

Rafael García Ros

OBJETIVOS

1. Diferenciar aprendizaje significativo de aprendizaje mecánico.
2. Señalar el propósito fundamental de las fases instruccionales consideradas (activación, desarrollo y retroalimentación).
3. Identificar las técnicas a considerar en las distintas fases instruccionales, señalando los procesos psicológicos del aprendiz que promueven.
4. Especificar las características de distintas técnicas instruccionales y las variables fundamentales a considerar en su aplicación.
5. Identificar las técnicas instruccionales que se utilizan en un tema concreto de un libro de texto de la especialidad, valorando si se aplican de forma adecuada.
6. Analizar una sesión de enseñanza, identificando si se consideran adecuadamente las fases de activación, desarrollo y retroalimentación.

1. Introducción

El objetivo principal de este capítulo es presentar un conjunto de técnicas instruccionales que favorecen el aprendizaje significativo en las distintas áreas de conocimiento, destacando qué procesos psicológicos del aprendiz facilitan y promueven.

El concepto de *aprendizaje significativo* se utiliza para designar al aprendizaje de nuevos *conocimientos que tienen una estructura lógica propia* (tal como ocurre en las distintas áreas disciplinares en Educación Secundaria) y que el sujeto *incorpora a los conocimientos previos* que posee sobre la temática *de manera sustancial* (no arbitraria o al pie de la letra) *dotándoles de sentido* (no de forma arbitraria). Por oposición, el aprendizaje mecánico o repetitivo designa el aprendizaje de contenidos sin darles sentido, ya sea porque éstos carecen del mismo (por ejemplo, la memorización de sílabas sin sentido utilizadas en la investigación clásica sobre memoria humana), porque el individuo es incapaz de darles sentido (por ejemplo, si no dispone de los conocimientos previos necesarios) o bien porque

no tiene intención de efectuarlo (por ejemplo, si adopta la actitud de asimilarlos al pie de la letra).

Facilitar la adquisición de aprendizajes significativos debiera constituir el objetivo esencial de toda nuestra actuación docente, ya que implica que el estudiante incorpora de forma adecuada y sustancial la nueva información a sus estructuras de conocimiento, establece las relaciones pertinentes entre los conceptos implicados, se mantiene a largo plazo y le posibilita seguir aprendiendo de forma significativa.

Junto al concepto de aprendizaje significativo, desde el mismo inicio del capítulo también queremos hacer hincapié en que el desarrollo de las habilidades complejas de cualquier materia exige la *automatización de las subhabilidades componentes básicas* implicadas en las mismas. Así, a modo de ejemplo, para que nuestros estudiantes sean capaces de resolver con fluidez ecuaciones resulta ineludible que dominen las distintas subhabilidades implicadas (p. ej., eliminar paréntesis aplicando la propiedad distributiva del producto respecto a la suma y a la resta, eliminar denominadores a través del cálculo del mínimo común múltiplo o agrupar las incógnitas en un lado de la ecuación). El dominio y automatización de cada subhabilidad exigirá que el estudiante efectúe abundantes prácticas que no podrán consistir simplemente en su aplicación mecánica y repetitiva, sino que también exigirán su comprensión.

Tras la consideración de estas dos cuestiones iniciales, nos centraremos en destacar las conclusiones básicas de la investigación sobre la enseñanza efectiva. Al destacar los principios que deben guiar nuestra actuación docente enfatizaremos que los verdaderos protagonistas de los procesos de enseñanza y aprendizaje deben ser los estudiantes, recalcando que nuestro papel es facilitar, promover y guiar sus procesos psicológicos para que adquieran un aprendizaje de calidad.

A continuación presentaremos un conjunto de técnicas instruccionales que favorecen el aprendizaje significativo, y que pueden resultarnos muy útiles en la planificación y desarrollo de las sesiones de enseñanza. Desde un punto de vista estrictamente didáctico y organizativo, las técnicas se organizarán en tres grandes fases a considerar en cualquier episodio de enseñanza, cada una con objetivos claramente diferenciados: fase de activación o preinstruccional, fase de desarrollo o instruccional y fase de retroalimentación.

Fase de activación o preinstruccional. Dirigida a «preparar» al estudiante para iniciar el proceso de aprendizaje. Su propósito, que puede ser múltiple, es activar los conocimientos previos de los estudiantes sobre la temática antes de iniciar su presentación, centrar su atención sobre los aspectos esenciales de la misma, promover su motivación, conectar los

contenidos con situaciones que les resulten familiares y relevantes o evaluar sus creencias sobre los contenidos a tratar.

Fase instruccional o de desarrollo. Es la fase que suele ocupar la mayor parte del tiempo académico y su propósito es facilitar el aprendizaje significativo de los contenidos. Sus funciones básicas son facilitar la identificación y comprensión de la información fundamental, captar la estructura y organización de la misma, establecer relaciones entre los conceptos que se van presentando e integrarlos en las estructuras de conocimiento.

Fase de retroalimentación. Dirigida a facilitar información al estudiante sobre el grado de adecuación de sus respuestas y elaboraciones a las tareas propuestas en clase, proporcionándole las guías y apoyos necesarios para mejorar sus resultados y subsanar los errores cometidos.

Estas tres fases resultan esenciales en el desarrollo de cualquier proceso de enseñanza, independientemente del área curricular específica y de los métodos concretos a utilizar. Sin embargo, nuestra experiencia con profesores de Enseñanza Secundaria señala que en numerosas ocasiones alguna de ellas —especialmente las fases de activación y de retroalimentación— resulta minusvalorada. Su desconsideración puede conducir a que los estudiantes (a) no conecten e integren la nueva información con sus estructuras de conocimientos previos o lo efectúen de forma inadecuada, (b) no establezcan las relaciones adecuadas entre los conceptos y principios destacados o las establezcan de forma arbitraria, o (c) no lleguen a ser conscientes del nivel y adecuación del conocimiento que han adquirido.

Queremos recalcar que la organización de la técnicas instruccionales en función de estas tres fases presenta un carácter *estrictamente didáctico,* con el objetivo de proporcionar al lector un marco organizativo que facilite su comprensión. Realmente, tal como podrá comprobarse de forma detallada en el capítulo siguiente, en la práctica docente suelen integrarse en sucesivos ciclos o estructuras típicas de aula a lo largo de las sesiones de trabajo. A modo de ejemplo, tras señalar los objetivos fundamentales de una exposición (fase preinstruccional), podemos desarrollarla destacando en la pizarra las ideas principales que incorpora o facilitando un guión sobre la misma para, a continuación, plantear una actividad en pequeño grupo sobre los contenidos tratados (fase instruccional). Una vez cumplimentada la actividad podremos discutir y valorar la adecuación de las respuestas de los grupos (fase de retroalimentación). Tras concluir este primer ciclo comunicativo podemos iniciar de forma inmediata un nuevo ciclo, introduciendo nueva información o planteando una nueva actividad.

Por último, también queremos destacar que una misma técnica instruccional puede ser utilizada con diferentes propósitos en las tres fases consi-

deradas. A modo de ejemplo, podemos introducir distintas cuestiones en la fase de activación (precuestiones) para dirigir la atención de los estudiantes hacia los contenidos esenciales de un tema, utilizarlas en la fase de desarrollo para comprobar el nivel de comprensión que los estudiantes van alcanzando o efectuarlas tras finalizar una presentación para evaluar si se han identificado las ideas fundamentales de la misma.

2. El análisis psicológico de la enseñanza efectiva: las funciones del aprendizaje

En las últimas décadas un amplísimo volumen de investigaciones ha intentado determinar qué comportamientos (técnicas) del profesorado caracterizan una enseñanza eficaz. Brophy (2001) analiza buenas prácticas de enseñanza en catorce especialidades distintas (entre las que se incluyen biología, física, química, ciencias de la tierra, historia, geografía, ciencias sociales, educación para la ciudadanía y economía), concluyendo que la enseñanza efectiva se caracteriza por:

- Centrar sus objetivos en facilitar la *comprensión*, en establecer redes de conocimientos interconectados y estructurados en torno a las *ideas fundamentales*, en realzar el valor de lo que se está aprendiendo destacando su *importancia y utilidad*, así como en *aplicar* los conocimientos a situaciones de la *vida diaria* más allá del aula.
- *Proporcionar orientaciones para alcanzar objetivos múltiples*, considerando los *distintos tipos de conocimiento* implicados en los temas (declarativos, procedimentales y actitudinales), promoviendo el *procesamiento de la información a distintos nivele*s (recuerdo, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación), organizando los contenidos de forma *jerarquizada* y utilizando *métodos de enseñanza activos* implicando a los estudiantes en *tareas auténticas*.
- Utilizar frecuentemente técnicas basadas en la *interrogación*, facilitando la implicación de los estudiantes en los procesos de resolución de problemas y de toma de decisiones sobre cómo enfrentarse a los mismos, así como promoviendo el desarrollo de *estrategias metacognitivas* (planificación, regulación y evaluación del propio comportamiento) de cara a la consecución de un objetivo previamente establecido. Sin embargo, de cara a incrementar la utilidad de las actividades propuestas en clase también enfatiza proporcionar a los estudiantes suficiente *orientación, estructuración y apoyo* para obtener mejores resultados.
- Favorecer que los estudiantes utilicen *su propia terminología y experiencia previa* en las discusiones y en la resolución colaborativa de

problemas, antes de centrarse en presentar la terminología y las estructuras de conocimiento propias de la disciplina.
- Plantear *actividades auténticas*, facilitando que los estudiantes desarrollen y *apliquen los conocimientos* a situaciones de su *vida cotidiana*. Una característica típica de estas actividades es trabajar con *materiales, modelos* y *artefactos propios de la disciplina* (p. ej., poesías o narraciones concretas, figuras geométricas, materiales de laboratorio, textos históricos...).
- Proporcionar las *instrucciones y orientaciones oportunas antes* de iniciar las actividades, utilizando técnicas de *discusión instruccional* tras su realización para evaluar y reflejar qué se ha aprendido.
- *Prestar especial atención a establecer y evaluar la progresión a través de las trayectorias de aprendizaje de la disciplina.* Plantear actividades secuenciadas en orden de complejidad creciente que faciliten el progreso a través de las *jerarquías de aprendizaje* de la materia (de las habilidades más simples y generales a las más complejas y específicas), ofreciendo los *apoyos necesarios* para facilitar esta progresión y utilizando frecuentemente *técnicas de evaluación informal* (a través de la interacción con los aprendices) para comprobar que el aprendizaje se va produciendo en el sentido esperado.
- Utilizar técnicas de *aprendizaje colaborativo* en pequeños grupos de trabajo, desplazándose entre los mismos para *monitorizar su progreso y ofrecer la asistencia* necesaria, finalizando las sesiones con una *discusión estructurada* en gran grupo sobre el proceso de elaboración y los resultados de las actividades.

En un trabajo de revisión más reciente, los *principios generales* que debieran guiar nuestra actuación de cara a promover el aprendizaje significativo, pueden sintetizarse del siguiente modo (Brophy, 2006):

- *Clima de aula.* Potenciar un clima de aula cohesionado y acogedor, en el que los aprendices perciban que van a recibir los apoyos necesarios cuando lo requieran sin temor a ser censurados o ridiculizados.
- *Oportunidades para aprender.* Organización y gestión del aula que promueva un uso del tiempo centrado en el desarrollo e implicación de los estudiantes en las actividades de aprendizaje planteadas.
- *Alineamiento instruccional.* Coherencia e integración de todos los componentes de la planificación instruccional (objetivos, actividades, contenidos, recursos, evaluación) de cara a facilitar el logro de los objetivos de aprendizaje.
- *Orientaciones para el aprendizaje.* Explicitar y clarificar a los estudiantes los objetivos a alcanzar, facilitar una estructura inicial básica

de los contenidos y proporcionar indicaciones sobre las estrategias de actuación más adecuadas para su consecución.
- *Claridad y organización de las presentaciones.* Desarrollar explicaciones claras y organizadas alrededor de las ideas fundamentales, enfatizando su estructura y las conexiones entre los contenidos que incorporan.
- *Promover la atención.* Incorporar cuestiones a lo largo de las presentaciones con el objetivo de captar y mantener la atención de los estudiantes a través de todo el discurso.
- *Práctica y aplicación.* Ofrecer suficientes oportunidades para practicar y aplicar lo que está aprendiendo, proporcionando retroalimentación abundante y significativa sobre la calidad de las elaboraciones y sobre cómo mejorarlas.
- *Proporcionar apoyos.* Ofrecer las indicaciones, orientaciones y asistencia necesarias a los estudiantes mientras desarrollan las actividades de aprendizaje.
- *Enseñanza de estrategias.* Facilitar la aplicación y adquisición de las estrategias de aprendizaje y de autorregulación implicadas en las distintas materias, proporcionando información sobre las mismas, modelando su puesta en práctica, ofreciendo guías para su aplicación y retroalimentación sobre el grado de adecuación al utilizarlas.
- *Aprendizaje cooperativo.* Introducir actividades en que los estudiantes trabajen por díadas o en pequeños grupos, con el propósito de facilitar la comprensión de los contenidos a través de la interacción personal, proporcionando y recibiendo ayudas en la adquisición del conocimiento.
- *Evaluación orientada a los objetivos.* Aplicar una amplia variedad de técnicas formales e informales de evaluación para comprobar el progreso de los estudiantes.
- *Generar expectativas de logro.* Facilitar el desarrollo de expectativas de logro positivas hacia la consecución de los objetivos de aprendizaje.

En los últimos años, la investigación ha ido desplazando su atención desde lo que hace el profesor hasta lo que hacen (o deben hacer) los estudiantes, *hacia los procesos psicológicos que debe poner en marcha el estudiante para lograr un aprendizaje de calidad*. Así surgió el concepto de funciones del aprendizaje o análisis psicológico de los factores implicados en la enseñanza efectiva (Shuell, 1996). De otro modo, las funciones del aprendizaje representan los procesos psicológicos de los estudiantes que debemos promover, facilitar y guiar si pretendemos que lleguen a obtener un aprendizaje significativo. De este modo, nos proporcionan un marco que

relaciona nuestra actividad como profesores (lo que hacemos) con los procesos psicológicos del aprendiz (atención, percepción, motivación...) que deben centrar y orientar nuestra actuación.

Tal como podemos observar en la tabla siguiente, cada una de las doce funciones del aprendizaje puede desarrollarse a través de diferentes técnicas instruccionales (iniciadas por el profesor). En consecuencia, en contra de las recomendaciones de numerosos estudios sobre la enseñanza eficaz —a veces presentadas como «recetas» que hay que seguir a pies juntillas—, esta perspectiva no sugiere que exista una única y mejor forma de enseñar. Lo que indica es que el profesor, en cada situación de enseñanza, debe determinar y seleccionar la técnica más adecuada para facilitar los procesos psicológicos implicados en el aprendizaje de los contenidos que se abordan.

A modo de ejemplo, en el cuadro 6.1 podemos comprobar que diversas técnicas instruccionales pueden facilitar que los estudiantes centren su atención en la información relevante (p. ej,, señalar cuáles son los objetivos de aprendizaje, resaltar los contenidos más importantes y sus características, repetirlos en distintas ocasiones utilizando expresiones y ejemplos diversos, ofrecer un guión con las ideas nucleares de la temática, efectuar síntesis parciales de las exposiciones...). Pero lo importante no son las técnicas instruccionales *per se*. Lo realmente importante, apliquemos la técnica que apliquemos, es constatar que *realmente promueven que el estudiante preste atención* a los aspectos esenciales del material.

Así, ¿cuál de todas ellas o qué combinación de las mismas aplicar?, ¿para seleccionarlas, resulta importante considerar nuestro conocimiento sobre cómo se aprende y sobre las características de nuestros estudiantes? Sin duda, sí. Una parte esencial de nuestro papel consistirá en seleccionar la técnica (o combinación de técnicas) más adecuada en función de nuestro conocimiento sobre las variables implicadas en los procesos de aprendizaje (p. ej., nivel de conocimientos previos de los estudiantes, capacidad de procesamiento y ritmo de aprendizaje, nivel de motivación sobre la temática, nivel de complejidad y dificultad de los contenidos, tipo de información implicada —verbal, gráfica o icónica—, tiempo y recursos disponibles).

De este modo, al plantearnos las condiciones de enseñanza (cómo organizar los contenidos, qué metodología utilizar, qué actividades y recursos considerar, qué sistema de evaluación plantear) deberemos efectuarlo siempre de forma *subordinada a los procesos psicológicos que pretendemos facilitar, promover y guiar,* así como a los resultados de aprendizaje a obtener. En definitiva, lo verdaderamente importante es asegurarnos de que los estudiantes ejecutan adecuadamente las distintas funciones del aprendizaje consideradas.

Una segunda gran ventaja de esta perspectiva es reconocer y destacar que cada función del aprendizaje puede ser *iniciada por el profesor* (estrategias

Cuadro 6.1 Ejemplificación de distintas vías para activar las funciones del aprendizaje iniciadas por el profesor y por el estudiante (adaptado y ampliado de Shuell, 1996)

Función	Concepto	Iniciada por el profesor	Iniciada por el estudiante
Expectativas	Determinación clara y realista de los objetivos a conseguir y del nivel de exigencia demandado.	Especificar las metas, propósitos y objetivos del tema; ofrecer una visión general del material...	Identificar el propósito de las tareas y proyectos a realizar; identificar el nivel de exigencia, plantearse objetivos realistas y metas personales...
Motivación	Disposición a persistir y esforzarse en la realización de las tareas académicas.	Partir de problemas, situaciones y ejemplos familiares y significativos para los estudiantes; identificar sus preferencias e intereses; ofrecer oportunidades para la interacción; utilizar materiales interesantes...	Intentar hacer que el material resulte personalmente relevante, relacionándolo con intereses propios y con situaciones significativas...
Activación de conocimientos previos	Acceder a los conocimientos previos relacionados con los contenidos y tareas a realizar (incluye experiencias previas del aprendiz).	Recordar los prerrequisitos para la nueva información; relacionar con información relevante de temas previos; analizar las creencias de los aprendices...	Autopreguntarse qué conocimientos tengo ya sobre los contenidos y qué información resulta necesaria para desarrollar las actividades.
Atención	Centrar la atención en las características determinantes de la tarea o de la información a adquirir, ignorando las irrelevantes y accesorias.	Resaltar la información importante y sus características; enfatizarla verbalmente; plantear problemas familiares y relevantes para los sujetos; destacar su importancia y utilidad; repetirla en diversas ocasiones...	Identificar los elementos clave de la información; subrayar información más importante; tomar notas...
Codificación	Facilitar la gestión de la información en la memoria a corto plazo.	Proporcionar apoyos visuales y gráficos; no ofrecer demasiada información simultáneamente; ofrecer ejemplos diversos; usar distintos canales; proporcionar nemotecnias...	Generar nemotécnicas, imágenes mentales y/o ejemplos múltiples en diferentes contextos.
Comparación	Establecer similitudes y diferencias entre conceptos que faciliten su comprensión y el establecimiento de relaciones entre los mismos.	Promover la comparación a través de preguntas, actividades, diagramas o gráficas; resaltar semejanzas y diferencias entre conceptos...	Buscar semejanzas y diferencias entre conceptos; elaborar cuadros sinópticos, tablas de doble entrada o diagramas que comparen los contenidos a aprender...

Cuadro 6.1 (continuación)

Función	Concepto	Iniciada por el profesor	Iniciada por el estudiante
Generar hipótesis	Esforzarse por generar hipótesis para intentar conseguir una mejor comprensión del material.	Efectuar preguntas del tipo «¿qué sucedería si...?»; fomentar la búsqueda de vías alternativas de actuación...	Generar posibles alternativas y potenciales soluciones a las mismas.
Repetición	Dedicar tiempo, esfuerzo y práctica a establecer relaciones entre los componentes de un conocimiento complejo.	Práctica guiada y reflexión; ofrecer múltiples perspectivas y ejemplos.	Revisión y reflexión sistemática del material a aprender.
Proporcionar retroalimentación	Destacar la adecuación de las elaboraciones efectuadas.	Proporcionar retroalimentación e información correctiva relevante.	Autoexplicación y autointerrogación, comprobando su grado de adecuación.
Evaluación	Interpretar la retroalimentación para mejorar las elaboraciones efectuadas.	Incorporar la autoevaluación del propio desempeño considerando la retroalimentación recibida; considerar formas alternativas de evaluación; valorar las elaboraciones de los compañeros...	Autopreguntarse ¿qué sé ya de lo que estoy estudiando?, ¿qué necesito saber y averiguar?, ¿cuál es el nivel de conocimiento adquirido?, ¿en qué podría mejorar?
Supervisión	Comprobar el desarrollo de las tareas y el progreso que se va experimentando.	Supervisar el grado de comprensión que se va alcanzando.	Supervisar y autoevaluar el propio desempeño.
Combinación, integración y síntesis	Integrar y sintetizar información de distintas fuentes, más que adquirirlas de forma aislada.	Considerar distintas formas de organizar, combinar e integrar la información (p. ej., tablas, cuadros sinópticos, diagramas)...	Establecer categorías, construir tablas, buscar relaciones entre conceptos, elaborar mapas conceptuales...

de enseñanza) o *iniciada por el estudiante* (estrategias de aprendizaje y estudio), reconociendo así la complejidad y naturaleza interactiva de los procesos educativos. De otro modo, debemos orientar nuestra actuación a facilitar y guiar los procesos mentales de los estudiantes, pero *no podemos ponerlos en marcha por ellos*.

En este sentido, debemos ser conscientes de que el alcance de este capítulo, centrado en destacar las técnicas instruccionales que promueven el aprendizaje significativo, otorga a los estudiantes un rol básicamente dependiente de nuestra actuación. Y no podemos obviar que un objetivo esencial de la enseñanza obligatoria (quizá el más importante) es que el sujeto sea capaz de *aprender a aprender*, de aplicar un amplio repertorio de *estra-*

tegias de aprendizaje y estudio que le permitan continuar aprendiendo a lo largo de su vida de forma autónoma.

De otro modo, y siguiendo el ejemplo desarrollado en párrafos precedentes, un objetivo esencial de la enseñanza efectiva también debiera ser facilitar que los estudiantes desarrollen y apliquen autónomamente estrategias para controlar y dirigir su atención hacia la información relevante en cada situación (p. ej., identificar las variables implicadas en una actividad y a qué demandas debe responder, explorar el material identificando si proporciona títulos, subtítulos y ayudas —estructurales, tipográficas y gráficas— que faciliten centrarse en las ideas importantes, subrayar la información nuclear de un texto si sus conocimientos previos son pobres o efectuar un resumen del mismo para favorecer las revisiones posteriores, controlar los distractores potenciales, planificar las revisiones en función del tiempo en que puede mantenerse la concentración...). Así, si una parte esencial de nuestra actividad consiste en aplicar distintas técnicas que faciliten al estudiante centrar su atención sobre los contenidos fundamentales, no lo es menos promover que desarrolle estrategias de aprendizaje dirigidas a facilitar la selección, transformación y transporte de la información desde el ambiente a su registro sensorial.

El logro de este ambicioso objetivo se engloba en la actualidad bajo el término *aprendizaje autorregulado* y constituye una de las competencias básicas en la enseñanza obligatoria. Debemos ser conscientes de que esta adquisición resulta compleja y a largo plazo, pero también que debemos favorecerla y potenciarla a través de nuestra actuación.

3. Fase de activación

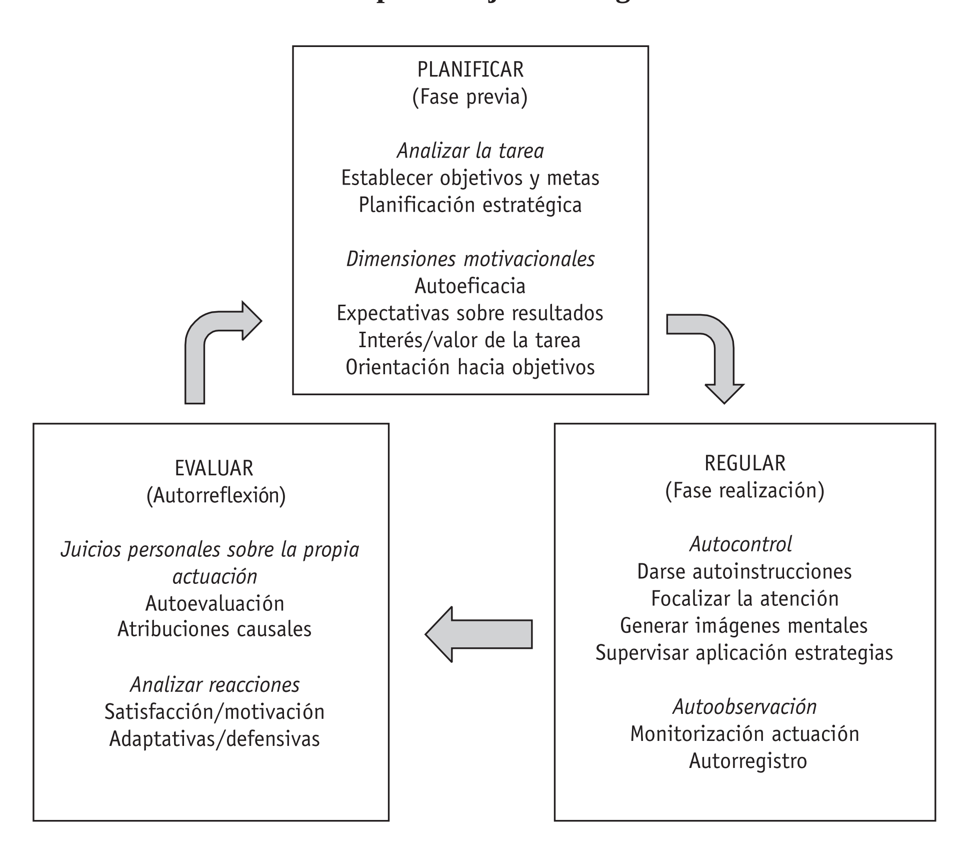
Tal como señalamos en la introducción del capítulo, los objetivos básicos de esta fase son activar los conocimientos previos de los aprendices, conectar los nuevos conocimientos con sus estructuras cognitivas, relacionar la nueva información con experiencias y situaciones significativas, centrar su atención sobre la información nuclear y proporcionar una estructura organizativa que favorezca el aprendizaje de los nuevos contenidos. En este apartado destacaremos tres técnicas instruccionales dirigidas a facilitar su consecución: (a) el uso de organizadores previos, (b) focalizar la atención y promover la motivación de los aprendices y, (c) explicitar los objetivos de aprendizaje y la utilización de precuestiones.

3.1 Organizadores previos

Un organizador previo (u organizador avanzado) es una técnica que consiste en proporcionar una *estructura organizada de la nueva información que incorpora los conceptos más generales e inclusores de la misma antes de iniciar su presentación* en detalle. Su propósito es facilitar a los estudiantes que establezcan conexiones entre sus conocimientos previos y la nueva información, ya sea a través de la activación de los conocimientos que ya poseían sobre la temática o bien, si les resulta absolutamente novedosa, proporcionando un conocimiento básico organizado que facilite su asimilación.

Tradicionalmente, suele destacarse la existencia de dos tipos de organizadores previos: los organizadores expositivos y los organizadores comparativos. Los expositivos se dirigen a proporcionar al aprendiz el conocimiento previo organizado necesario para iniciar en condiciones óptimas el

Figura 6.1 Organizador previo expositivo de un tema relativo al modelo de aprendizaje autorregulado de Zimmerman



proceso de aprendizaje y asimilar la nueva información que vamos a desarrollar (especialmente útil cuando no se dispone de conocimientos previos), mientras que los comparativos se dirigen a que el estudiante active los conocimientos que ya poseía relacionados con la nueva información y a que establezca conexiones entre los «viejos» y los nuevos conocimientos (Mayer, 2004).

Cientos de investigaciones han analizado y evidenciado la eficacia de los organizadores previos para favorecer el aprendizaje significativo (Corkill, 1992), constatando que:

- Ayudan a percibir la estructura de los nuevos contenidos, facilitando guías para su almacenamiento y recuperación.
- Mejoran el recuerdo y el reconocimiento posterior de la información, aunque todavía resultan más útiles si pretendemos que los estudiantes apliquen y transfieran lo aprendido a nuevos problemas y situaciones.
- Son más efectivos si resultan fáciles de comprender y presentan un modelo integrado del material.
- Resultan más útiles para los estudiantes con escasos conocimientos previos y con bajo nivel de habilidad lectora.
- Sus beneficios se evidencian con mayor claridad a largo plazo, especialmente si existe separación temporal entre su utilización al estudiar y la realización de las pruebas de evaluación correspondientes.

3.2 Focalizar la atención y promover la motivación al iniciar los temas

En este apartado destacaremos dos técnicas dirigidas a captar la atención de los estudiantes, estimular su curiosidad e intentar que las sesiones resulten más atractivas (Eggen y Kauchak, 1996).

Desde el mismo inicio de las sesiones de trabajo resulta esencial que los estudiantes presten atención a la información si pretendemos que ésta se vea representada en su memoria sensorial y pueda ser transferida a la memoria operativa para su procesamiento posterior. Sin embargo, algunos estudios constatan que sólo un reducido porcentaje de profesores efectúa un intento consciente por promover esta cuestión.

Una técnica dirigida a captar la atención de los aprendices es partir de una introducción motivante en términos de importancia, interés o utilidad de lo que se va a tratar, así como, si es posible, relacionar los nuevos contenidos con situaciones familiares y significativas para los estudiantes.

Adicionalmente, frente a la utilización exclusiva de material verbal abstracto, resulta útil presentar estímulos concretos —modelos, objetos, distintos materiales gráficos— que faciliten captar y mantener la atención del sujeto. Ya en niveles educativos previos a la Educación Secundaria numerosos profesores priman en sus presentaciones, en ocasiones casi con exclusividad, la información de tipo verbal. Esta cuestión dificulta que los estudiantes mantengan su atención centrada en el discurso y, especialmente, perjudica a los sujetos con bajo nivel de habilidad verbal y con dificultades de aprendizaje.

Por último, para captar y dirigir la atención de los estudiantes hacia los contenidos esenciales desde el inicio mismo de las sesiones de trabajo podemos utilizar distintos indicios que destaquen su importancia (p. ej., enfatizarlos y repetirlos en varias ocasiones, anotarlos en la pizarra...), efectuar comentarios instruccionales sobre los mismos (p. ej., «éstos son los tres conceptos principales del tema y los incorporaremos en la prueba de evaluación de la semana próxima»), diversificar los métodos de enseñanza, los tipos de actividades y formatos de presentación de la información (p. ej., integrar en las clases medios visuales e interactivos) o dosificar la presentación de nueva información (la sobrecarga dificulta prestar atención simultáneamente a toda la información).

3.3 Uso de objetivos y precuestiones

Numerosos estudios han analizado los efectos de explicitar a los estudiantes los objetivos de aprendizaje a alcanzar y de plantear precuestiones antes de iniciar los procesos de enseñanza. Sus resultados constatan su utilidad para promover un aprendizaje más profundo y duradero (p. ej., André, 1997), fundamentalmente en lo que se refiere al aprendizaje de conocimientos declarativos (hechos, conceptos y principios).

Así, presentar los objetivos de aprendizaje al iniciar los temas proporciona al estudiante una orientación y visión general de lo que se va a tratar, le permite desarrollar unas expectativas realistas y ajustadas sobre qué aprender y a qué nivel, le facilita identificar qué es nuclear e importante, así como los conocimientos que van a ser objeto de evaluación. La conclusión básica de los estudios centrados en analizar la eficacia de esta técnica es que facilita la adquisición del conocimiento declarativo destacado en los objetivos de aprendizaje (no la que no se incorpora en los mismos). Por tanto, puede ser sumamente útil explicitarlos al iniciar los temas y sesiones, siempre asegurándonos de que los estudiantes centran su atención en los mismos y de que comprenden su alcance.

Las precuestiones también sirven para centrar la atención y los recursos cognitivos de los estudiantes sobre los conocimientos, y aspectos de los

mismos que destacan, a los que hacen referencia. Las conclusiones sobre los efectos directos de esta técnica son semejantes a las señaladas respecto a la explicitación de los objetivos de aprendizaje: la introducción de precuestiones favorece la adquisición de los conocimientos declarativos directamente relacionados con las mismas, mientras que los estudiantes suelen mostrar niveles de aprendizaje inferiores en los contenidos que no contemplan.

Tal como destaca André (1997), citando diversos estudios de revisión sobre la temática, los efectos positivos de la explicitación de objetivos y de la utilización de precuestiones resultan superiores cuando:

a) El volumen de nuevos contenidos es amplio, cuestión habitual en los temas de las diferentes materias.
b) El tiempo disponible para el aprendizaje es limitado, cuestión también habitual y que suele constituir una queja común del profesorado al señalar la sobrecarga de los planes de estudio.
c) Se destaca un número de objetivos relativamente reducido respecto al volumen de contenidos a aprender.
d) Se anima a los estudiantes a centrarse en los objetivos antes de iniciar cualquier actividad de enseñanza o de aprendizaje.
e) Permiten identificar contenidos importantes que pueden no parecerlo inicialmente o pasar desapercibidos.

No podemos concluir este apartado sin destacar dos prácticas que observamos, en ocasiones, entre el profesorado que entran en colisión con lo destacado en este apartado. Nos referimos a cómo se elaboran las programaciones didácticas y cómo se plantean las actividades de aprendizaje y de evaluación.

Así, en ocasiones, algunos profesores desarrollan sus programaciones didácticas de forma mecánica o «algorítmica», de modo que externamente parecen cumplir con todos los requisitos exigibles a una buena planificación —especificación de objetivos, actividades, contenidos, metodología, recursos y evaluación— pero, sin embargo, realmente sólo responden a los requisitos administrativo-burocráticos exigidos por las administraciones educativas, aunque adolecen de lo esencial. Esto es, no parten de una reflexión y decisión firme sobre qué objetivos de aprendizaje se pretende conseguir, cuáles son nucleares y cuáles secundarios, qué actividades de aprendizaje deben diseñarse para facilitar su adquisición, qué metodología de enseñanza parece la más apropiada, qué recursos serán necesarios y a qué características deberán responder, qué contenidos deberán seleccionar y con qué alcance y, por último, cómo comprobar si el sujeto ha conseguido los resultados de aprendizaje deseados. A esta concatenación de decisiones solemos denominarla alineamiento instruccional.

No partir de los objetivos de aprendizaje supone perder el verdadero sentido de la planificación instruccional, consistente en plantear de forma flexible, pero organizada y con sentido, el proceso de enseñanza desde los propósitos y resultados a alcanzar. Sin embargo, a veces encontramos que los profesores diseñan su programación desde los contenidos de enseñanza o, lo que incluso puede resultar peor, desde los recursos disponibles (discúlpese citar aquí la triste frase «hay que aprenderse el libro»).

Esta idea entronca con la segunda práctica que, en ocasiones, observamos entre algunos profesores: la falta de ajuste —falta de alineamiento instruccional— entre objetivos, actividades de aprendizaje y procedimientos de evaluación. Aunque a simple vista esta cuestión podría parecer bastante sencilla de resolver, numerosas investigaciones destacan la ausencia de coherencia entre estos tres componentes de la planificación instruccional, y encuentran enormes discrepancias entre lo que los profesores dicen que quieren conseguir y lo que realmente hacen en sus clases.

Así, a modo de ejemplo, en ocasiones las pruebas de evaluación no se centran en evaluar el nivel de consecución de los objetivos de aprendizaje, sino que son fruto de una decisión tomada «sobre la marcha». De otro modo, si determinamos con claridad los objetivos de aprendizaje, las pruebas de evaluación no debieran ser más que su conversión a cuestiones, actividades o problemas a solucionar por los estudiantes. En el polo opuesto, si no hemos reflexionado y determinado los objetivos de aprendizaje a alcanzar, no sabremos muy bien a qué conocimientos deben referirse las pruebas de evaluación, qué contenidos y formatos de pregunta deben incorporar, cuál es el nivel de profundidad al que deben plantearse y, en definitiva, poco podremos decir sobre lo que estamos midiendo realmente respecto a la adecuación y nivel de conocimiento alcanzado por los estudiantes.

Otro ejemplo. En numerosas ocasiones encontramos en las planificaciones didácticas que un objetivo básico de la materia es facilitar que los estudiantes adopten un enfoque profundo del aprendizaje. Esto es, en esencia, que conecten la nueva información con sus conocimientos previos, que la analicen de forma crítica, que se centren en la comprensión de la misma y en la búsqueda de significación personal al aprender. Sin embargo, luego observamos que se utilizan modalidades de evaluación tradicionales con cuestiones de elección de respuesta múltiple (coloquialmente exámenes tipo test) o cuestiones abiertas en que se prima la reproducción cuasi literal de la información que aparece en el libro de texto. Y esta modalidad de evaluación favorece justo lo contrario de lo supuestamente pretendido, dado que potencia el procesamiento superficial y el énfasis en el recuerdo de la literalidad, sin personalizar la información y dotarla de una organización diferente a la proporcionada en el libro de texto. En esta misma línea, si al efectuar exposiciones en clase los estudiantes te suelen demandar

«¿puedes repetir lo que has dicho?» o «¿puedes ir más despacio?», o si al atender sus peticiones verbalizas de nuevo la idea con palabras diferentes, suelen quejarse aduciendo: «es que no lo has dicho igual», empieza a sospechar que están centrados en captar la literalidad de lo que estás diciendo y no tanto en su comprensión, porque, presumiblemente, perciben y valoran que eso es lo importante, lo que les demandarás después en las actividades y en las pruebas de evaluación.

Frente a esta perspectiva, alinear el loable objetivo de potenciar el procesamiento profundo de la información y los procedimientos de evaluación a utilizar, exigiría considerar modalidades de evaluación centradas tanto en el proceso como en los productos del aprendizaje, requiriendo que los estudiantes pongan en marcha actividades cognitivas de nivel superior (p. ej., elaboración y organización personal de la información, buscar relaciones o comparar conceptos implicados en el tema, sintetizar la información proporcionada) más allá de la mera reproducción de la información.

4. Fase instruccional o de desarrollo

El objetivo de esta fase es promover el aprendizaje significativo de los conocimientos implicados en los distintos temas. Las técnicas que destacaremos a continuación facilitan procesar correctamente la información y ponerla en práctica hasta utilizarla de forma fluida.

4.1 Claridad y organización de las presentaciones

Las presentaciones constituyen una de las técnicas instruccionales por excelencia en Educación Secundaria. Su objetivo básico es facilitar la comprensión de los conceptos destacados y el establecimiento de relaciones significativas entre los mismos.

A partir de lo señalado hasta el momento, e independientemente del formato de presentación utilizado, el lector habrá podido concluir que debieran iniciarse con una introducción general (a modo de organizador previo) que proporcione o active los conocimientos ya adquiridos con los que va a relacionarse la nueva información. Una vez efectuada, resulta básico que la presentación disponga de una organización conceptual clara y jerarquizada, esto es, que parta de las ideas más generales para adentrarse poco a poco en los detalles más específicos. Lógicamente, las exposiciones deben utilizar un lenguaje asequible para el aprendiz, primando la claridad y concisión a la hora de desarrollar los contenidos (minimizando la información irrelevante), evitando presentar simultáneamente un amplio volumen de informa-

ción y proporcionando suficientes ejemplos de los conceptos implicados de cara a facilitar su adquisición.

Distintos recursos facilitan captar y seguir la organización interna de las presentaciones. Así, en una exposición oral podemos recurrir al énfasis y reiteración de lo importante en diversas ocasiones, proporcionar apoyos gráficos o esquemas sobre la misma, segmentarla en función de las ideas fundamentales que integra, facilitar señales de transición cuando pasamos de una idea importante a otra, o efectuar revisiones parciales de lo tratado para facilitar la conexión e integración de los conceptos ya destacados.

Las revisiones parciales facilitan que el estudiante mantenga centrada la atención sobre la información nuclear y sobre la estructura conceptual de las exposiciones. Esto favorece los procesos de almacenamiento de la información y su relación con los contenidos que se presentarán a continuación. Pese a que pueden realizarse en cualquier momento, lo más común y efectivo es efectuarlas al inicio («ayer vimos...») o al final («en síntesis...») de las sesiones de trabajo, congruentemente con los resultados de la investigación sobre memoria destacados en el capítulo 2. La síntesis final no es más que un tipo de revisión que presenta dos utilidades adicionales: facilita el almacenamiento y recuperación de la información esencial de forma completa y estructurada, y ofrece una última oportunidad para comprobar el nivel de comprensión alcanzado.

Por último, también conviene señalar la importancia que tiene que el profesorado manifieste entusiasmo a la hora de efectuar las exposiciones y presentaciones «... (haciendo ver a los estudiantes) que lo que enseñan y comunican es importante que lo aprendan» (Eggen y Kauchak, 1996). Algunas sencillas técnicas (e indicadores) son el contacto visual con los aprendices a través de la exposición, gesticular mientras se verbalizan los contenidos, utilizar un lenguaje descriptivo y expresiones distintas al destacar una misma idea en varias ocasiones, así como utilizar de forma adecuada el paralenguaje (variar el ritmo y la tonalidad en la exposición, enfatizar los contenidos más importantes).

Dado que en numerosas ocasiones combinamos las exposiciones orales y las presentaciones con la lectura de fragmentos del libro de texto, resulta también de interés recalcar la importancia de utilizar los recursos que éstos incorporan dirigidos a facilitar los procesos cognitivos de los estudiantes (Mayer, 2004): prestar atención y facilitar la selección de la información importante (títulos, subtítulos, epígrafes, encabezados, tamaño de letra, negrita, cursiva, subrayados, notas al margen, preguntas y definiciones adjuntas, repeticiones, resúmenes...), organizar la información en representaciones coherentes en la memoria activa (títulos y subtítulos, locuciones indicadoras, estructuras textuales, representaciones gráficas, tablas y cuadros sinópticos adjuntos) e integrar la nueva información con los conocimientos previos en la memoria a largo plazo (organizadores avanzados, ilustraciones

acompañadas de textos, ejemplificaciones de los conceptos, mapas conceptuales y cuestiones intercaladas en el texto). Resulta sorprendente constatar que muchos estudiantes de cursos avanzados de Educación Secundaria no son conscientes de la utilidad de estos recursos, o bien los consideran parcialmente. Este hecho sugiere la necesidad de instruir de forma específica en su utilización (informar sobre su utilidad, demostrar cómo emplearlos, incorporar actividades que exijan su consideración y proporcionar retroalimentación sobre cómo se han utilizado).

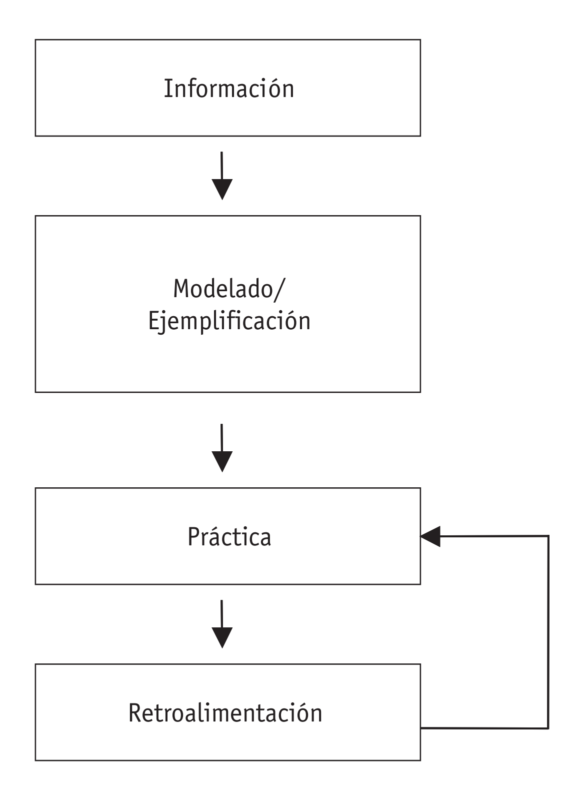
4.2 Utilizar códigos de representación variados

La representación visual (dibujos, esquemas, ilustraciones, gráficas, fotografías...) de los conceptos, fenómenos o situaciones que habitualmente se presentan de forma verbal (oralmente o por escrito) en las exposiciones y en los libros de texto favorece el aprendizaje de los mismos. Del mismo modo, demandar a los estudiantes que generen imágenes mentales o que representen gráficamente la información verbal presentada en clase facilita que relacionen e integren los conceptos implicados en una estructura coherente y organizada. Adicionalmente, los estudiantes más eficaces en Educación Secundaria utilizan de forma habitual las imágenes mentales y la diagramización como estrategias de aprendizaje (García-Ros, Clemente y Pérez-González, 1994).

A grandes rasgos, la teoría de la codificación dual de Paivio (1996) considera que los procesos de codificación y almacenamiento de la información en nuestra memoria a largo plazo se producen de dos formas separadas aunque potencialmente interconectadas: como código verbal y como código imagen. Utilizar simultáneamente ambos códigos (verbal y visual) de representación de la información proporciona al estudiante vías adicionales de almacenamiento y recuperación de la misma. En consecuencia, la representación dual de la información facilita el aprendizaje, y cuanto más detallada sea la codificación de la imagen, mejor será el recuerdo de la información verbal asociada.

Estudios recientes constatan que la utilización de imágenes mentales favorece el recuerdo de la información ya desde los niveles avanzados de Educación Primaria, aunque no en niveles previos, o que la representación dual de la información presenta un efecto aditivo sobre el recuerdo en Educación Secundaria. Y sus efectos positivos se evidencian en los distintos ámbitos disciplinares (comprensión lectora, composición escrita, matemáticas, geografía), constatando que combinar ilustraciones, información verbal y demandar a los estudiantes que generen imágenes mentales resulta efectivo para promover la comprensión y el aprendizaje.

Figura 6.2 Ejemplo de diagrama que ilustra la secuencia y principales técnicas de enseñanza que considera el modelo de instrucción directa



4.3 Proporcionar nemotecnias

Las nemotecnias pretenden facilitar el recuerdo de la nueva información a través de su asociación con algo que es fácil de recordar, ya sea un objeto/imagen o una palabra/frase. Tal como se hizo referencia en el apartado relativo a funciones del aprendizaje, las nemotecnias constituyen una técnica instruccional si es el docente quien las proporciona, o bien una estrategia de aprendizaje si es el propio estudiante quien las construye para facilitar su recuerdo. Su utilización como técnica instruccional presenta efectos positivos sobre el recuerdo, pero sus resultados son todavía superiores si son los estudiantes quienes las generan por sí mismos.

Algunas técnicas nemotécnicas se basan en utilizar *imágenes mentales* asociadas a los objetos o conceptos que queremos recordar. Entre las que atesora mayor volumen de estudios figura la técnica de la *palabra clave* (Glover, Ronning y Bruning, 1990). Desarrollada en principio para facilitar

el recuerdo de vocabulario en segundas lenguas —existen métodos completos basados en esta técnica—, resulta especialmente adecuada en este ámbito. A modo de ejemplo, para facilitar el recuerdo y significado de la palabra «mouse» puedes sugerir a los estudiantes que imaginen a un ratón degustando una deliciosa copa de *mouse* de chocolate, o para recordar el significado de la palabra «carpet», que visualicen una carpeta abandonada encima de la alfombra de su casa. Otra técnica basada en imaginería mental es el *método de loci* (lugar o localización), consistente en que el estudiante asocie localizaciones familiares, como las habitaciones de su propia casa o las instalaciones que utiliza habitualmente en el colegio, con los elementos a recordar.

Entre las técnicas nemónicas que también podemos utilizar con cierta facilidad en nuestras clases destacan los *acrósticos,* los *anagramas* y las *cadenas de nemónicos*. Acrósticos y anagramas consisten en formar una palabra (con sentido o sin él) o frase con la inicial de los elementos a recordar. Un ejemplo sobre la utilización de nemotecnias que suelo utilizar en mis clases es demandar a los estudiantes que verbalicen cuáles son los siete pecados capitales (no por el interés de la cuestión en sí, sino para ejemplificar la potencia que tienen las nemotécnicas de cara a facilitar el recuerdo). Los estudiantes van ofreciendo respuestas que anoto en la pizarra si son correctas y, habitualmente, son capaces de recordarlos entre todos aunque con notable dificultad. A continuación intentamos elaborar una palabra con sus iniciales y suele surgir ESPIGAL (Envidia, Soberbia, Pereza, Ira, Gula, Avaricia, Lujuria), que, a su vez, asociamos a la imagen de un campo de trigo. No deja de ser un juego, pero semanas después aún recuerdan con facilidad los siete pecados capitales.

Una variante de este método, que quizá recordará el lector de su experiencia allá por la Educación Secundaria, es proporcionar una palabra o una frase con sentido (e incluso sin él) para facilitar el recuerdo de la información. A modo de ejemplo, la frase «el oso toca el pito y el mico pasa el plato» constituye una excelente nemotecnia que facilitaba mi profesor de Química para favorecer el recuerdo de la nomenclatura de la formulación química (óxido nitroso a nitrito y óxido nítrico a nitrato).

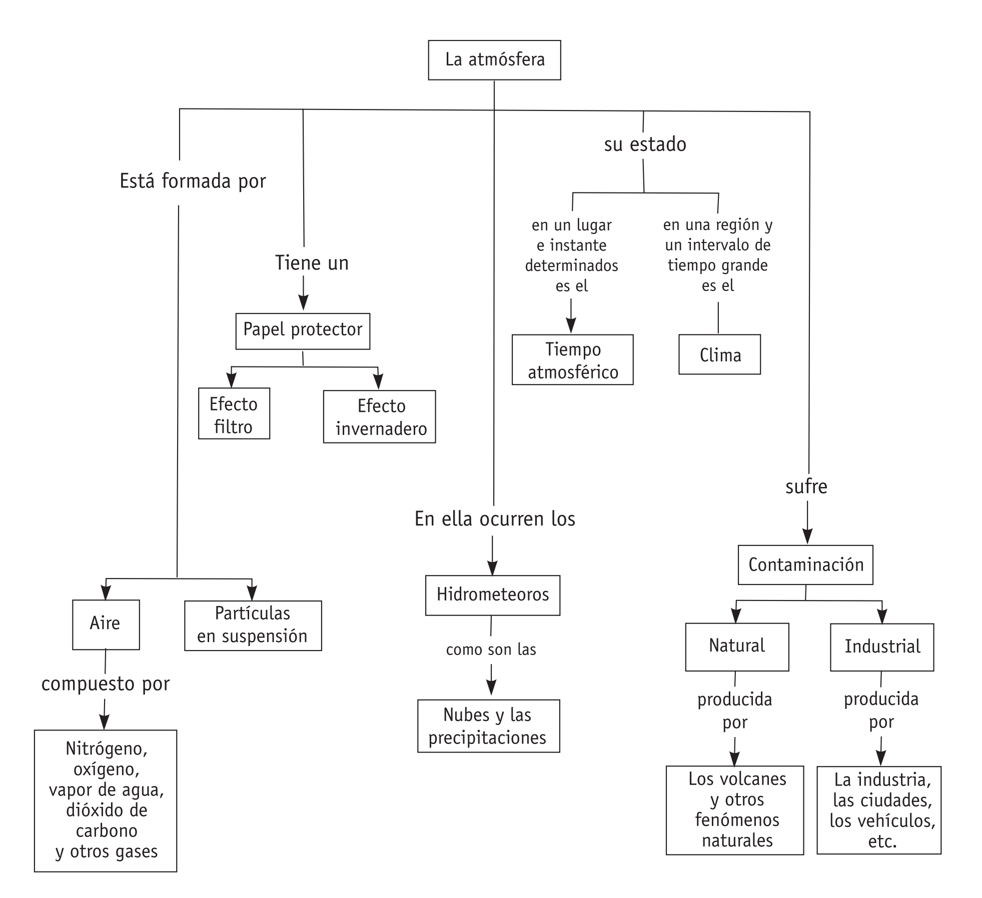
En definitiva, utilicemos las nemotecnias para facilitar el recuerdo de la información, liberando al aprendiz del esfuerzo y sobrecarga cognitiva que supone su memorización y facilitando que ponga en marcha procesos cognitivos de más alto nivel al realizar las actividades de clase. Por otro lado, potenciemos también que los estudiantes las generen de forma autónoma, que las utilicen como estrategia de aprendizaje cuando resulta necesario recordar una información de forma rápida para poder centrarse en la comprensión de la información.

4.4 Mapas conceptuales y organizadores gráficos

Los mapas conceptuales (Novak y Gowin, 1988) son diagramas jerárquicos que reflejan el significado u organización conceptual de un tema, de un bloque de contenidos o incluso de una materia completa. La estructura del mapa conceptual la integran conceptos de distinto nivel de generalidad (nodos) y las relaciones existentes entre ellos (conexiones), pudiendo (o no) utilizar una leyenda que explicite la relación entre los mismos. Los conceptos de mapa semántico o red conceptual son análogos al de mapa conceptual y también han demostrado su utilidad para el aprendizaje en las distintas disciplinas académicas.

Estas técnicas suelen integrarse en una categoría general que solemos denominar *organizadores gráficos* o representaciones gráficas del conocimiento

Figura 6.3 Ejemplo de mapa conceptual de la unidad didáctica «La hidrosfera» (Ciencias Naturales 1º ESO. Ed. Anaya)



implicado en un bloque de contenidos. Los organizadores gráficos pueden considerar distintas modalidades y criterios de representación (p. ej., diagramas de flujo, secuencias temporales, esquemas, tablas...) y pueden mostrar la relación entre los conceptos o procesos implicados a través de distintos procedimientos específicos (p. ej., ubicación espacial y conexiones entre los mismos). Inicialmente los organizadores gráficos fueron abordados como organizadores avanzados —ver fase de activación en este mismo capítulo—, dirigidos a activar los conocimientos previos de los aprendices, favorecer su integración con los nuevos conocimientos a adquirir y ofrecer un marco organizativo general de los mismos.

De este modo, un mapa conceptual es un tipo de organizador gráfico caracterizado por la utilización de nodos (etiquetas) que denotan conceptos organizados jerárquicamente (generales y específicos) y de conexiones entre ellos (*links*) que especifican su relación. Las conexiones pueden incorporar (o no) una etiqueta que especifica las características de esa relación (p. ej., parte, característica, ejemplo...). Véanse las similitudes de esta definición de mapa conceptual con la representación gráfica de las estructuras de conocimiento presentada en el capítulo 4. Rápidamente se podrá inferir por qué esta técnica constituye una excelente analogía de las estructuras de conocimiento de los aprendices y nos proporciona una excelente herramienta para acceder a las mismas.

Adicionalmente, el lector también habrá podido inferir que los mapas conceptuales constituyen una técnica instruccional de enorme potencial y versatilidad, ya que puede ser utilizada de formas y con objetivos muy diversos:

- Como *recurso didáctico*: el profesor presenta un mapa conceptual para ofrecer una visión organizada de los conceptos implicados en un tema y de la relación entre los mismos, facilitando al aprendiz centrar sus recursos cognitivos sobre la estructura e ideas fundamentales.
- Como una *actividad de aprendizaje* en que los estudiantes (individualmente o en pequeño grupo) van construyendo un mapa conceptual sobre los contenidos mientras utilizan distintas fuentes de información.
- Como una *estrategia de aprendizaje* que aplican los aprendices para adquirir los conocimientos implicados en un tema, lo que les exige el procesamiento activo de la información.
- Como *estrategia de evaluación*, ya sea del nivel de conocimientos previos si demandamos su elaboración antes de iniciar el proceso de enseñanza, ya sea del nivel de profundidad y de comprensión alcanzado una vez finalizado.

Nesbit y Adesope (2006), analizando más de quinientas investigaciones sobre la utilidad y eficacia de esta técnica instruccional, concluyen que:

- La utilización de mapas conceptuales, ya sea a través de su presentación en clase por el profesor o a través de su construcción por los estudiantes, presenta efectos positivos sobre la retención de la información y sobre la transferencia del conocimiento. Sus efectos sobre el aprendizaje son superiores a la lectura de textos, al seguimiento de las presentaciones en clase y a la participación en discusiones grupales. Sin embargo, sólo presenta ligeras ventajas sobre la elaboración de resúmenes y de esquemas.
- En todos los niveles educativos (enseñanza obligatoria y postobligatoria), áreas de conocimiento (p. ej., biología, física, química, lengua extranjera) y contextos de enseñanza analizados (aulas ordinaria y laboratorio) se constata que estudiar con mapas conceptuales produce efectos positivos sobre el aprendizaje. Los beneficios de estudiar con mapas conceptuales frente a otro tipo de herramientas son más evidentes en el aprendizaje individual, aunque no resultan tan claros en el aprendizaje cooperativo.
- Distintos estudios constatan que proporcionar mapas ya elaborados resulta especialmente útil para los estudiantes con baja habilidad verbal y pobres conocimientos previos. Estudiar con mapas conceptuales frente a estudiar con textos ayuda a recordar las ideas nucleares y secundarias implicadas, siendo su efecto muy superior para el recuerdo de las primeras.

Las razones fundamentales que explican los efectos positivos de los mapas conceptuales sobre el aprendizaje se fundamentan en principios ya destacados en apartados precedentes:

Facilitan la codificación dual de la información. Siguiendo la teoría de la codificación dual de Paivio, facilitan la representación de la información en la memoria visoespacial y en la memoria semántica, frente a otras técnicas que utilizan exclusivamente un código de representación (p. ej., verbal si se trata de aprendizaje a través de textos).

Facilitan la codificación verbal de la información, dado que enfatizan la macroestructura de la información, clarificando la relación entre conceptos y subsumiendo conceptos específicos en conceptos más generales.

Estrategia de aprendizaje. Su construcción exige un aprendizaje activo, dado que exige trasladar la información verbal a una representación gráfica basada en la relación entre conceptos, que facilita captar la estructu-

ra y la comprensión de los mismos. Adicionalmente, también exige considerar la estructura del texto, la inclusividad o especificidad de los conceptos que incorpora y tomar decisiones sobre su distribución espacial en función de su relación o similitud.

4.4.1 Uso y abuso de los mapas conceptuales

La rápida revisión de cualquier libro de texto nos permitirá constatar el uso generalizado de los mapas conceptuales como organizadores avanzados, como apoyo visual de la información textual y como soporte de distintas actividades. En numerosas ocasiones las actividades consisten en «rellenar» mapas conceptuales incompletos con una lista de conceptos adjuntos o en detectar errores introducidos en los mismos.

En principio, congruentemente con lo destacado en estas páginas, el lector coincidirá en que pueden suponer un valioso recurso instruccional. Sin embargo, en ocasiones comprobamos que los profesores no los utilizan o escuchamos a los estudiantes efectuar comentarios peyorativos del tipo «¿otra vez una actividad de rellenar cuadritos?». ¿Cuáles pueden ser las razones que explican por qué los profesores los desconsideran y que justifican los comentarios negativos de los estudiantes?

Centrándonos en la primera cuestión, en ocasiones podemos comprobar que los libros de texto incorporan mapas conceptuales que no responden a los principios y criterios destacados en estas páginas. A modo de ejemplo, mapas ubicados al inicio de los temas (a modo de organizador avanzado) pueden presentar la organización jerarquizada completa y diversificada de la información que va a desarrollarse. El mapa conceptual puede ser excelente, pero no considera su función preinstruccional dirigida a ofrecer una estructura que incorpore exclusivamente los conceptos *más generales e inclusores* de la nueva información antes de iniciar la presentación de los contenidos en detalle. Así, un excesivo nivel de elaboración puede resultar incluso contraproducente hasta que los estudiantes no hayan adquirido una base de conocimientos sólida sobre los contenidos del tema.

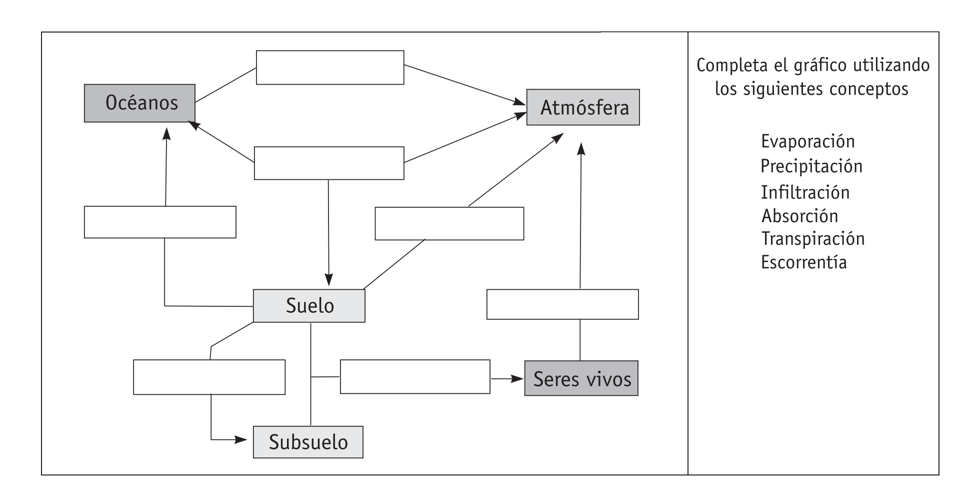
¿Y respecto a las quejas de muchos estudiantes cuando presentamos una actividad consistente en completar un mapa conceptual? Pese a que las razones pueden ser múltiples, pensamos que las más habituales se relacionan con el nivel de procesamiento que exige cumplimentar los mapas.

Debemos ser conscientes de que este tipo de actividades debiera exigir que los estudiantes procesaran activamente la información, a través de la búsqueda y establecimiento de relaciones entre los conceptos implicados. Sin embargo, en ocasiones las actividades resultan excesivamente simples y pueden ser consideradas como un mero ejercicio mecánico, dado que los

estudiantes trasladan casi automáticamente los conceptos correspondientes a las «casillas en blanco» sin necesidad de explorar y centrar su atención sobre las relaciones entre los conceptos especificadas en la estructura del mapa. Un loable objetivo, facilitar prácticas supuestamente reflexivas, pero una inadecuada concreción que las convierte en prácticas repetitivas que no exigen reflexión en el desarrollo de la actividad.

En ocasiones, tal como se aprecia en la figura 6.4, puede suceder todo lo contrario. El profesor puede ofrecer la estructura de un mapa conceptual y los conceptos a incorporar, pero las relaciones entre los conceptos no está claramente definida en el texto asociado o el conjunto de inferencias resulta excesivamente complejo (incluso en ocasiones el absurdo puede llegar a tal nivel que los estudiantes intentan completar las casillas en función de criterios de tan bajo nivel como el tamaño de las mismas y de la longitud de las palabras que deben ubicar).

Figura 6.4 Ejemplo de actividad consistente en completar un mapa conceptual (adaptado de la unidad didáctica «La hidrosfera». Ciencias Naturales 1º ESO. Ed. Anaya)



4.5 Técnicas basadas en la interrogación

Formular cuestiones es una técnica instruccional útil en cualquier fase de las sesiones de enseñanza, ya sea para identificar el nivel de conocimientos previos e introducir un concepto en nuestras clases (precuestiones de la fase de activación), comprobar el grado en que los estudiantes están comprendiendo la información (cuestiones en la fase instruccional) o para eva-

luar el nivel de aprendizaje adquirido (cuestiones tras el proceso de enseñanza).

En la fase instruccional esta técnica puede tener propósitos múltiples. Puede servir para *enfatizar los elementos esenciales* de una presentación y *centrar la atención* sobre los aspectos más importantes de la misma, para favorecer que *los estudiantes elaboren la información y establezcan relaciones entre los conceptos destacados,* para *comprobar el grado de comprensión* que se va adquiriendo y si resulta necesario ajustar el desarrollo de la clase, así como para potenciar las *habilidades de pensamiento* de los aprendices.

Su utilización exige que las clases sean dinámicas e interactivas y plantear las cuestiones de forma adecuada en las distintas fases instruccionales. Las directrices básicas para el uso eficaz de cuestiones en las sesiones de clase son (Henson, 1996):

1. Evitar utilizar un número elevado de preguntas al introducir las lecciones. Plantear un número reducido de cuestiones generales relacionadas con los contenidos esenciales del tema y que despierten la curiosidad e interés de los aprendices. Resulta recomendable introducir cuestiones específicas cuando los estudiantes hayan desarrollado su base de conocimientos sobre el tema.
2. Combinar cuestiones relativas a todos los niveles de conocimiento (recuerdo, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación), promoviendo los distintos procesos cognitivos y la aplicación de habilidades intelectuales de alto nivel. Resulta especialmente útil introducir cuestiones en que los estudiantes deban *aplicar* un concepto a nuevos ejemplos y situaciones que no han sido previamente destacados en clase o en el libro de texto, dado que permiten comprobar el nivel de comprensión alcanzado.
3. No precipitarse, dejar tiempo para que los estudiantes elaboren sus respuestas a las cuestiones planteadas. La investigación destaca que los estudiantes necesitan al menos tres segundos para elaborar mentalmente una respuesta significativa, mientras que algunos estudios indican que los profesores conceden a sus alumnos un promedio de algo más de un segundo para efectuarlo.
4. Asumir que, al menos inicialmente, las respuestas de los aprendices no coincidirán completamente con las que esperamos. Una técnica sencilla es reformular o completar la respuesta ofrecida por un estudiante demandando la participación de sus compañeros, corrigiendo los errores que puedan ir surgiendo y, en su caso, finalmente completar la respuesta deseada.
5. Cuidado con la retroalimentación que se proporciona ante respuestas inadecuadas. En primer lugar, resulta conveniente destacar los ele-

mentos adecuados de la respuesta ofrecida por el sujeto, reformulando sus expresiones si resulta necesario. En segundo lugar, destacar los elementos inadecuados, para evitar generar confusiones o creencias erróneas al resto de estudiantes, pero sin efectuar ningún tipo de descalificación y crítica. A continuación, solicitar la participación del resto de compañeros para completar la respuesta.
6. Una vez se ha avanzado en el desarrollo del tema, las preguntas deben ser específicas y estar directamente relacionadas con los contenidos. Evitar utilizar cuestiones ambiguas o excesivamente genéricas que favorezcan la dispersión de respuestas y la ruptura del hilo de la sesión hacia derroteros inesperados.
7. Un problema habitual es que entre pocos estudiantes capitalicen las respuestas a las cuestiones planteadas. Sin embargo, se debe intentar que haya una distribución lo más equitativa posible entre todos los componentes del grupo. Una buena estrategia es plantear cuestiones con distintos niveles de dificultad a lo largo del tema, de modo que algunas de ellas puedan ser contestadas adecuadamente por la mayoría. Esta técnica facilita que los sujetos adquieran mayor confianza en sí mismos y que estén más dispuestos a participar, así como la consecución de objetivos de nivel superior.
8. Algunos autores sugieren dirigir las cuestiones a estudiantes individuales, aunque pensamos que puede ser contraproducente si no estamos seguros de que vayan a responder con cierta adecuación. Sí puede ser útil para que los estudiantes sigan con mayor atención la clase o para indicar a un sujeto específico que nos hemos dado cuenta de que está en «otras cosas».
9. Estimula que los estudiantes efectúen preguntas en clase y que desarrollen las habilidades para hacer preguntas. Un buen indicador de que las clases están siendo productivas y de que se está aprendiendo es que los estudiantes hagan preguntas relevantes, que anticipen aspectos que todavía no han sido tratados en el tema, que planteen nuevas posibilidades y alternativas de actuación, o que relacionen la información con contenidos de temas precedentes y de otras materias.

Plantear cuestiones relativas a los contenidos declarativos implicados en la lectura de un texto o en una presentación efectuada en clase favorece el aprendizaje, así como la obtención de niveles de ejecución superiores en las pruebas de evaluación. Un efecto indirecto, mucho menos obvio, es que se obtienen mayores niveles de aprendizaje cuando los sujetos esperan que se les efectúen preguntas tras la lectura de un texto o de cualquier tipo de presentación —aunque no puedan predecir la información específica que se les va a demandar— frente a cuando no lo esperan.

Una interesante variante del uso de la interrogación en las sesiones de trabajo es demandar que sean *los propios estudiantes quienes generen una pregunta clave* para cada apartado del capítulo del libro de texto o de la presentación efectuada en clase. Esta técnica facilita el recuerdo y la comprensión de la información relevante. Aunque conviene recordar que, al igual que otras técnicas, se muestra más efectiva cuando se instruye a los estudiantes sobre cómo generar preguntas clave útiles y cómo incorporarlas de forma habitual al estudiar (autointerrogación).

La *autointerrogación* es una estrategia de aprendizaje útil para promover el aprendizaje significativo en todas las áreas de conocimiento, ya que exige prestar atención a lo que se está haciendo y cómo se está haciendo, estableciendo conexiones entre los conocimientos previos y la nueva información. Puede aplicarse antes de enfrentarse a los nuevos contenidos, mientras se están aprendiendo o tras finalizar la actividad. De ahí su importancia y relación con las *habilidades metacognitivas,* ya que puede utilizarse en la planificación de la propia actuación (¿qué sé acerca del tópico que vamos a abordar?, ¿qué me puede resultar más difícil?, ¿dispongo de toda la información necesaria? o ¿cuánto tiempo necesitaré dedicar para obtener un resultado satisfactorio?), en la regulación de la misma (¿estoy seguro de que lo comprendo?, ¿he desarrollado este paso correctamente?, ¿estoy avanzando hacia el resultado final?) y en la evaluación final sobre qué y cómo se ha aprendido (¿soy capaz de recordar los puntos principales?, ¿necesitaba haber considerado alguna cosa más?, ¿cuáles son los puntos fuertes y débiles de mi trabajo?).

En definitiva, la autointerrogación constituye una forma de autodirigir y autorregular el propio aprendizaje. Esta estrategia requiere que el estudiante planifique, monitorice y regule su propia actuación. Esto significa que debe concentrarse en la realización de las actividades, asumir la responsabilidad de elaborar cuestiones, asegurarse de que son pertinentes y comprobar que está adquiriendo la información apropiada para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

4.6 Técnicas basadas en el modelado

El modelado constituye una de las técnicas instruccionales por excelencia, especialmente para facilitar la adquisición del conocimiento procedimental, junto a proporcionar prácticas secuencializadas y ofrecer retroalimentación al estudiante sobre su nivel de aprendizaje y ejecución. Básicamente consiste en demostrar (a través del propio profesor o de un compañero aventajado) cómo realizar una actividad o aplicar un procedimiento y, habitualmente, ir ofreciendo de forma simultánea una explicación de los pasos a seguir hasta llegar a la solución correcta.

Las dos formas más habituales de introducir el modelado en nuestra práctica docente (García-Ros, Pérez-González y Clemente, 1994) consisten en:

a) El experto «piensa en voz alta» mientras resuelve una actividad, de modo que hace pública la secuencia de pasos a seguir y las reglas a considerar en cada uno de ellos, destacando tanto los procesos componentes de la secuencia como la rutina necesaria para organizarlos.
b) El aprendizaje a través de ejemplos, consistente en proporcionar un modelo de ejecución de la actividad o de la aplicación del procedimiento a aprender, con el objetivo de que los estudiantes puedan ir comparando sus elaboraciones con el mismo.

Cuando el profesor «piensa en voz alta» mientras aplica paso a paso un procedimiento, hace públicas y explícitas las acciones cognitivas subyacentes a la aplicación del mismo, destacando los motivos y razones que le inducen a efectuar cada acción con el objetivo de que el estudiante comprenda —y posteriormente ponga en práctica de forma autónoma— los criterios y principios implicados. En definitiva, desvela a los estudiantes los procesos mentales encubiertos implicados en la elaboración de un informe, en la resolución de un problema, en la aplicación de un procedimiento o en el desarrollo de cualquier actividad. Hacer explícita la secuencia de pasos a seguir, las reglas a considerar y las decisiones a tomar en cada uno de ellos, produce efectos positivos sobre el nivel de aprendizaje, dado que dota de sentido global al proceso de resolución y les permite organizar la secuencia de acciones implicadas.

Incluir problemas resueltos (modelos de ejecución) en los libros de texto resulta una técnica muy común en matemáticas y ciencias experimentales para facilitar la adquisición de conocimientos procedimentales. Así, proporcionar un ejemplo resuelto sobre cómo aplicar paso a paso un procedimiento y, a continuación, pedir a los estudiantes que lo utilicen para solucionar problemas o tareas similares, también acelera los procesos de aprendizaje y favorece la obtención de mejores niveles de ejecución.

En un trabajo clásico, Chi y colaboradores (1989) examinan cómo los estudiantes utilizan las soluciones proporcionadas en un libro de texto a tres problemas de física para aprender a resolver nuevos problemas sobre la temática. Entre sus conclusiones destacan que los estudiantes más eficaces (a) generan espontáneamente mayor número de autoexplicaciones mientras intentan aprender a partir de los ejemplos proporcionados, las relacionan y justifican basándose en los conceptos y principios implicados en cada paso, y las articulan en una secuencia de acciones dirigida a la consecución del objetivo final; (b) revisan los ejemplos proporcionados en busca de infor-

mación específica para autoevaluar su propio proceso de resolución (releen de media 1,6 líneas del ejemplo resuelto), mientras que los aprendices ineficaces tienden a releerlos más veces buscando una orientación general para resolver el problema (releen de media 13 líneas del ejemplo resuelto). En definitiva, promover el uso de autoexplicaciones puede facilitar la adquisición de conocimientos procedimentales complejos cuando se estudia a través de ejemplos resueltos. Las autoexplicaciones constituyen una actividad mental consistente en explicarse a uno mismo los contenidos con el objetivo de darles sentido, facilitando establecer y comprender las relaciones entre los mismos y relacionarlos con los conocimientos previos. Su aplicación suele requerir efectuar inferencias que van más allá de la información explícita presentada en el texto, facilitando la comprensión y la construcción de mejores representaciones mentales de los contenidos.

En un trabajo posterior, Chi y colaboradores (1994) también constatan los efectos positivos de las autoexplicaciones sobre el aprendizaje de contenidos declarativos, más específicamente sobre los componentes, estructura, propiedades, funciones y comportamiento del sistema circulatorio. Sin proporcionar ningún tipo de entrenamiento explícito, un grupo experimental fue inducido a generar autoexplicaciones sobre estos contenidos incorporados en un texto, mientras que un grupo control los afrontó tal cual lo realizaba habitualmente. En ambos grupos se evaluaron sus conocimientos antes y después de la lectura del texto a través de distintos tipos de cuestiones. Lógicamente, ambos grupos manifestaron más conocimientos tras leer el texto, aunque los estudiantes inducidos a generar autoexplicaciones mostraron niveles significativamente superiores a los estudiantes del grupo control. Las diferencias se evidenciaron fundamentalmente en las cuestiones más complejas que exigían la elaboración de inferencias (generación de ideas que no aparecían explícitamente en el texto) —mejora de un 22,6% en el grupo experimental y del 12,5% en el grupo control—. Además, las representaciones gráficas de los estudiantes del sistema circulatorio permitieron constatar que los sujetos del grupo experimental desarrollaron un modelo mental mucho más elaborado (un 57% de sujetos del grupo experimental representó un modelo de doble circuito, mientras que sólo lo efectuó un 22% del grupo control). De este modo, las ventajas de las autoexplicaciones se centran más en la elaboración de inferencias que en el recuerdo y comprensión de la información explícita del texto, así como en el desarrollo de representaciones mentales más precisas sobre los contenidos.

En esta misma línea, Mayer y Wittrock (2006) señalan que los efectos del modelado a través de proporcionar ejemplos resueltos todavía se incrementan si (a) en los ejemplos se especifican los subobjetivos de cada uno de los pasos implicados en la resolución de la tarea, (b) cuando proporcio-

namos al principio una guía externa de los pasos a seguir que retiramos progresivamente a medida que los estudiantes los recuerdan y aplican, y (c) cuando enfatizamos las relaciones (estructura) entre los elementos que integra el proceso de resolución.

Estos mismos autores también destacan que el *aprendizaje cognitivo guiado* (asimilable al concepto de enseñanza guiada destacada en el capítulo 1) puede ser considerado como una extensión del modelado, dado que constituye un método en que un experto —en este caso el profesor— va introduciendo paulatinamente en un campo a un novato —en este caso el estudiante— guiándole en la resolución de tareas y problemas cada vez más complejos, hasta que éste logra el nivel de pericia deseado. Probablemente este método de enseñanza ha sido el más común a lo largo de la historia de la humanidad (y sigue siéndolo en la formación práctica en numerosas organizaciones), integrando técnicas como el modelado (el experto describe sus acciones y procesos mentales mientras demuestra al aprendiz cómo desarrollar una tarea), *coaching* (el experto ofrece guías, asistencia y asesoramiento al estudiante mientras intenta resolver las tareas) y andamiaje (el profesor vuelve a modelar o elimina partes de la tarea que el aprendiz no es capaz de ejecutar por sí solo). Adicionalmente, también señalan que la enseñanza recíproca (Palincsar y Brown, 1984) y el aprendizaje cooperativo (Slavin, 1990) constituyen dos formas de aplicar aspectos del aprendizaje cognitivo guiado en las aulas.

4.7 Prácticas de aprendizaje

El análisis de los efectos de la práctica sobre el nivel de aprendizaje también resulta una temática clásica en la investigación psicológica. Todos los estudios constatan que la *cantidad de práctica* es una variable fundamental para explicar los procesos de aprendizaje, especialmente cuando nos referimos a la adquisición de conocimientos procedimentales complejos, y que muchos procesos de enseñanza pueden fracasar porque no aseguran que los estudiantes efectúen las prácticas necesarias para adquirir y consolidar el conocimiento implicado (Pozo, 1996). Además, también se constata que la relación entre cantidad de práctica y cantidad de aprendizaje no es lineal sino básicamente logarítmica. Así, al principio podemos observar una progresión muy rápida y sustancial del conocimiento que el aprendiz va alcanzando pero, a medida que se incrementa el número de prácticas, su efecto sobre el progreso en el nivel de aprendizaje se desacelera.

Tal como señala André (1997), los estudios sobre memoria de listas de sílabas sin sentido efectuados al inicio del siglo pasado ya constataron que

la *práctica distribuida* (a lo largo de sesiones separadas en el tiempo) resulta más eficaz que la práctica masiva, concentrada o intensiva (múltiples actividades desarrolladas en una sesión o en un número reducido de sesiones). Dempster (1989), en una revisión de la investigación centrada en esta temática, destaca que los efectos de la práctica distribuida sobre el aprendizaje de material significativo resulta incluso superior al evidenciado con listas de sílabas sin sentido, que se produce en una amplia variedad de áreas de conocimiento y que se evidencia tanto al espaciar las sesiones de estudio como al espaciar las pruebas de evaluación.

Sin embargo, muchas veces observamos que estos principios no se ven incorporados en nuestra práctica docente. Así, por ejemplo, en numerosas ocasiones desarrollamos un tema, planteamos las correspondientes actividades y pruebas de evaluación y, una vez concluido, no facilitamos que el estudiante siga poniendo en juego los conocimientos adquiridos (al menos los fundamentales) en el resto del curso. Esta forma de actuar incrementa la probabilidad de que estos conocimientos caigan en desuso, se conviertan en conocimientos inertes y sean más susceptibles de olvido.

O bien, también a modo de ejemplo, con el objetivo de facilitar que los estudiantes aprendan a estructurar un trabajo, les explicamos y facilitamos una guía para su elaboración (p. ej., título representativo, incorporar una introducción que proporcione una visión general del mismo, desarrollar las ideas específicas utilizando apoyos visuales, elaborar una conclusión e incorporar las fuentes utilizadas). Pero, sin embargo, tras utilizar la guía en un momento puntual del curso para realizar un trabajo, a continuación nos olvidamos de la misma. Y todavía se muestran sorprendidos algunos profesores de que sus estudiantes no apliquen de forma autónoma este esquema en trabajos posteriores en su materia o en otras materias aduciendo ¡si yo ya se lo expliqué! Este proceder entra en contradicción con los principios destacados sobre la cantidad y distribución de las prácticas de aprendizaje. Si pretendemos que los estudiantes logren interiorizar su aplicación y sean capaces de utilizarla con fluidez y flexibilidad, además de facilitarles una guía externa y modelar cómo estructurar un trabajo (en general cualquier procedimiento), también resultará necesario incorporar prácticas diversas a lo largo del curso (y todavía mejor a través de distintas materias), con la correspondiente supervisión, apoyo y retroalimentación sobre la adecuación de las elaboraciones que van efectuando.

En numerosas ocasiones también podemos constatar que los estudiantes no actúan de forma acorde con el principio de la práctica distribuida, dado que, por ejemplo, concentran el estudio en los días previos a las evaluaciones en lugar de distribuir su actividad a lo largo del curso. Esta cuestión debiera hacernos reflexionar sobre la adecuación de los métodos de evaluación tradicionales basados en realizar exámenes al finalizar las evalua-

ciones, en lugar de utilizar un sistema que considere múltiples indicadores de la progresión del aprendizaje a lo largo del tiempo (evaluación continua), que sí exige una práctica de estudio regular y distribuida. También podemos constatar que numerosos estudiantes demoran la realización de las actividades y la elaboración de los trabajos hasta el último momento, incrementándose de forma notable su nivel de estrés académico y obteniendo resultados claramente deficitarios. Esta cuestión debe alertarnos de la importancia de seguir (y guiar) el proceso de elaboración de las actividades, informes y proyectos, especialmente cuando la dimensión temporal para su realización es amplia. Así, a lo largo del tiempo previsto para la realización de los trabajos resulta útil comprobar que se están desarrollando según los plazos previstos, proporcionando retroalimentación sobre la adecuación de las elaboraciones parciales y efectuando sugerencias para su mejora.

Todavía más importante que la cantidad y la distribución temporal de las prácticas es el *tipo de prácticas* que incorporamos en nuestras clases. Las prácticas *repetitivas*, a modo de ejercicios cuasimecánicos que implican aplicar de forma rutinaria un procedimiento que lleva automáticamente a su resolución, fomentan un aprendizaje repetitivo y mecánico. Las prácticas *reflexivas,* que exigen que el estudiante comprenda qué está haciendo y por qué, a reflexionar sobre lo que hace y cómo lo hace, fomentan el aprendizaje significativo. Sin embargo, en ocasiones observamos que los profesores priman y valoran más la cantidad de prácticas a realizar que la naturaleza de las mismas.

En otras ocasiones observamos que los profesores plantean actividades/problemas que pretenden fomentar la práctica reflexiva pero, sin embargo, muchos estudiantes las acometen e intentan resolver como si se tratara de meros ejercicios. Pozo (1996) plantea esta cuestión bajo la ocurrente frase «si hoy es jueves y estamos en clase de matemáticas, entonces el problema es de regla de tres» destacando que las actividades pueden ser interpretadas por los estudiantes como un mero ejercicio en que deben aplicar de forma automática lo previamente presentado en clase. Y nada más alejado de la práctica reflexiva, que implica un verdadero proceso de resolución de problemas en que se debe determinar el objetivo a conseguir, buscando e identificando la vía para su consecución. En el cuadro 6.2 se destacan los criterios para favorecer que las actividades sean consideradas por los estudiantes más como verdaderos problemas que como meros ejercicios. Todos ellos se refieren a que las actividades resulten novedosas e imprevisibles para los estudiantes.

Cuadro 6.2 Algunos criterios que ayudan a convertir las tareas de aprendizaje de simples ejercicios en verdaderos problemas (Pozo, 1996)

EN EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Plantear tareas abiertas, que admitan varias vías posibles de solución e incluso varias soluciones posibles, evitando las tareas cerradas.
2. Modificar el formato o definición de los problemas, evitando que el alumno identifique una forma de presentación con un tipo de problema.
3. Diversificar los contextos en que se plantea la aplicación de una misma estrategia, haciendo que el aprendiz trabaje los mismos tipos de problemas en distintos momentos del currículum y ante contenidos conceptuales diferentes.
4 Plantear tareas no sólo con formatos académicos, sino también en escenarios cotidianos y significativos, procurando que el aprendiz establezca conexiones entre ambos tipos de situaciones.
5. Adecuar la definición del problema, las preguntas y la información proporcionada a los objetivos de la tarea, utilizando en distintos momentos formatos más o menos abiertos en función de estos mismos objetivos.
6. Utilizar los problemas con fines diversos durante el desarrollo de un tema, evitanto que las tareas prácticas aparezcan como ilustración, demostración o ejemplificación de unos contenidos previamente presentados al aprendiz

DURANTE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

7. Habituar al aprendiz a adoptar sus propias decisiones sobre el proceso de solución, así como a reflexionar sobre este proceso, concediéndole una autonomía creciente en ese proceso de toma de decisiones.
8. Fomentar la cooperación de los aprendices en la realización de tareas, pero también incentivar la discusión y los puntos de vista diversos, que obliguen a explorar el espacio del problema, para confrontar las soluciones o vías de solución alternativas.
9. Proporcionar a los aprendices la información que precisen durante el proceso de solución, realizando una labor de apoyo, dirigida más a hacer preguntas o fomentar en los aprendices el hábito de autopreguntarse que a dar respuesta a las preguntas.

EN LA EVALUACIÓN

10. Evaluar más los procesos de solución seguidos que la corrección final de la respuesta obtenida. O sea, evaluar más que corregir.
11. Valorar especialmente el grado en que el proceso de solución implica una planificación previa, un proceso de reflexión durante la realización de la tarea y una autoevaluación por parte del aprendiz del proceso seguido.
12. Valorar la reflexión y profundidad de las soluciones alcanzadas, y no la rapidez con que son obtenidas.

Otro aspecto esencial a considerar es el *orden de presentación de las prácticas* de aprendizaje o, de otro modo, los criterios a considerar en su *secuenciación.* En todas las materias, en especial en las de carácter instrumental y en ciencias, encontramos que los conocimientos están altamente jerarquizados. Esto es, no se puede adquirir una habilidad intelectual determinada si aún no se han adquirido las habilidades previas que son prerrequisito de la misma. A modo de ejemplo, difícilmente el sujeto podrá asimilar el concepto de aceleración y aplicarlo de forma adecuada en los problemas que planteemos, si antes no ha adquirido el concepto de velocidad como expresión de la relación del espacio recorrido en un tiempo determinado. O bien, es difícil que un estudiante de Bachillerato pueda comprender el ciclo de Krebs, consistente en la oxidación de compuestos orgánicos en la matriz mitocondrial para la obtención de energía, si previamente no ha asimilado el concepto de oxidación-reducción. En consecuencia, la secuencialización de las prácticas debe efectuarse en orden de complejidad creciente, de más simples a más complejas, de modo que podamos constatar que el sujeto va adquiriendo progresivamente las habilidades que son prerrequisito (conocimientos previos indispensables) o son un componente (subhabilidad) de la habilidad final a adquirir. Si no consideramos esta cuestión, también estamos fomentando el aprendizaje mecánico, de modo que el aprendiz probablemente podrá reproducir literalmente la definición del concepto implicado, pero es difícil que alcance su comprensión o que sea capaz de aplicarlo en las actividades que planteemos. Y lo que todavía es más grave, ya no podrá seguir progresando en esa misma línea de conocimiento más que de forma mecánica, repetitiva y superficial.

Para finalizar este apartado haremos referencia a la importancia de facilitar la *automatización* de las subhabilidades implicadas en las habilidades complejas que pretendemos desarrollar en nuestras materias. Estudios tradicionales en psicología han analizado las diferencias entre expertos y novatos en numerosas áreas «semánticamente ricas» como pueden ser las matemáticas, la física o las ciencias sociales, constatando que los novatos cometen más errores y tardan mucho más tiempo en resolver las actividades y problemas planteados. Las conclusiones básicas de estos trabajos (Pozo, 1989) señalan que las diferencias entre expertos y novatos en una tarea residen en (a) su nivel de conocimientos y no en sus procesos cognitivos básicos o capacidades generales de procesamiento, (b) que la diferencia de conocimientos es cuantitativa —los expertos disponen de conocimientos específicos más amplios— pero, sobre todo, cualitativa —sus estructuras de conocimiento están más organizadas, disponiendo de una representación mental de los problemas mucho más elaborada que facilita el rápido acceso a las vías de solución—, (c) la pericia alcanzada es efecto de la práctica acumulada, desdeñándose factores innatos o posibles diferencias individuales.

Estas diferencias, especialmente las dos últimas, han sido interpretadas en términos del nivel de automatización de los conocimientos implicados en la resolución de las tareas. Así, al observar a nuestros estudiantes intentar resolver una tarea novedosa para ellos, como puede ser la resolución de una ecuación, comprobaremos que su ejecución es lenta e insegura, que está plagada de numerosos errores y que dedican un esfuerzo atencional consciente muy importante dirigido a recordar la secuencia de pasos implicados y a cómo desarrollar cada uno de ellos. Este esfuerzo mental, de carácter consciente, puede ser fácilmente constatado a través de las verbalizaciones que van efectuando a medida que intentan resolver una ecuación paso a paso («primero eliminaré los paréntesis efectuando las multiplicaciones y asegurándome que pongo los signos correctamente, después eliminaré los denominadores calculando el mínimo común múltiplo, ahora agruparé las incógnitas en un lado de la ecuación y los valores numéricos en el otro, después efectuaré las operaciones oportunas y, por último, obtendré el valor de la *x*»). Dado que nuestra capacidad de procesamiento es limitada (tal como tuvimos oportunidad de destacar en los capítulos 2 y 4 al referirnos a la memoria de trabajo) y que, por tanto, resulta imposible que el estudiante novato atienda simultáneamente a toda la información a considerar para resolver la ecuación, resulta necesario promover la automatización de las subhabilidades implicadas en la resolución de la misma, de modo que le facilitemos liberar sus recursos atencionales y pueda dirigirlos hacia el desarrollo de actividades cognitivas de nivel superior.

De otro modo, la adquisición de habilidades intelectuales progresa de una costosa ejecución consciente paso a paso inicial a una ejecución automatizada que no requiere gasto atencional alguno en la que hemos condensado los distintos pasos implicados en unidades de información más globales. Así, a medida que adquirimos pericia en el desarrollo de una tarea a través de la realización de las prácticas correspondientes, liberamos espacio de nuestra memoria de trabajo y podemos centrar nuestra atención en habilidades cognitivas superiores. Y ello es consecuencia de que las subhabilidades componentes van requiriendo menor gasto atencional hasta llegar a aplicarse de forma automática y de que vamos agrupando los pasos implicados en bloques más amplios de conocimiento (*chunks*) permitiéndonos resolver simultáneamente varios de ellos. Ganamos en rapidez, seguridad y precisión, y al mismo tiempo podemos centrar nuestra atención en procesos más complejos, como la representación o comprensión de los problemas, la planificación de su resolución o la comprobación de la solución adoptada.

En definitiva, pese a la «demonización» de las prácticas repetitivas frente a las prácticas reflexivas, debemos ser conscientes de la necesidad de proporcionar práctica sistemática de las habilidades de bajo nivel implicadas en la

realización de tareas complejas, dado que resulta un requisito previo imprescindible para facilitar su automatización y para que los estudiantes puedan centrar sus recursos cognitivos en las operaciones mentales de nivel superior.

4.8 Fomentar habilidades cognitivas de alto nivel

Numerosos estudios han centrado su atención en cómo promover las operaciones y habilidades de pensamiento, ya sea en el ámbito de la comprensión de textos, de la aplicación del método científico o de la resolución de problemas matemáticos.

Ya hemos comentado en el apartado precedente que la automatización de las subhabilidades componentes de una habilidad cognitiva resulta esencial para

Cuadro 6.3 Señales para facilitar la mejora de las habilidades de composición escrita (adaptado de Scardamalia y Bereiter, 1986)

Establecer metas	Una meta que pienso puedo escribir es... Mi propósito es...
Introducir ideas novedosas	Una idea mejor es... Un punto importante que todavía no he introducido... Un argumento mejor podría ser... Nadie pensará que...
Elaborar	Un ejemplo de esto puede ser... Esto es cierto, pero no suficiente, de modo que... Cambiaré esto un poco para... La razón por la cual pienso así es... Otra buena razón puede ser... Puedo desarrollar mejor esta idea si añado... Otra forma de incorporarlo en el texto es...
Integrar información	Mis puntos principales son... Si quiero comenzar con mi mejor idea, tendré que... Puedo unir esta idea con esta otra si...
Mejorar elaboración	No he desarrollado esta idea de forma clara, así que... Creo que no sería necesario incluir esto, tendré que... Una crítica que podría hacerse a mi trabajo es que...

que los estudiantes centren su atención en procesos más complejos. Adicionalmente, también podemos facilitar la adquisición de las habilidades cognitivas complejas «haciendo públicas» las estrategias implicadas en su aplicación: a través del modelado (demostrando cómo ponerlas en práctica), proporcionando una guía externa manifiesta que especifique los pasos y variables a considerar, o bien ofreciendo señales instruccionales que faciliten su aplicación.

A modo de ejemplo, en el cuadro 6.3 se destacan un conjunto de señales o guías para la acción que facilitan desarrollar las habilidades implicadas en la elaboración de ensayos (Scardamalia y Bereiter, 1986).

También a modo de ejemplo, en el cuadro 6.4 se presenta una guía externa manifiesta de un procedimiento general sobre cómo estudiar (SQ3R). Con el propósito final de que los estudiantes articulen las distintas estrategias implicadas y las apliquen autónomamente, al principio podemos proporcionar esta guía externa con la secuencia de pasos a seguir y las variables a considerar en cada uno de ellos. La retiraremos de forma progresiva a medida que los estudiantes interioricen su aplicación.

Cuadro 6.4 Guía externa manifiesta de un procedimiento general de estudio (SQ3R)

SQ3R (Robinson, 1961)		
Surevey	Explorar material Lectura general	Títulos, subtítulos, ayudas que incorpora Obtener visión general
Question	Plantearme preguntas Plantearme dudas	¿De qué trata? ¿Qué conozco? ¿Qué partes tiene?
Read	Leer con detenimiento	Lectura comprensiva Intentar responderme a cuestiones planteadas
Recite	Repetir el material leído	Repetir utilizando palabras propias
Review	Revisar el material	Repasar el material y cotejar

4.9 Promoción de la metacognición

El concepto de metacognición, ya destacado en el capítulo 2, hace referencia a la conciencia y al grado de supervisión/control de los propios meca-

nismos de aprendizaje en las tareas que se plantean en las distintas materias.

Cuando nos enfrentamos a una tarea que ya hemos automatizado, el grado de supervisión y control sobre su ejecución nos resulta prácticamente innecesario (p. ej., piensa en cómo efectúas las operaciones aritméticas básicas, en cómo aplicas las reglas de acentuación o en cómo realizas un resumen), desarrollándola de forma adecuada sin esfuerzo cognitivo alguno. Sin embargo, cuando nos enfrentamos a una tarea que nos resulta novedosa y compleja, es necesario que entren en juego nuestras habilidades metacognitivas. De otro modo, resulta imprescindible que analicemos la tarea y establezcamos un plan de acción sobre cómo acometerla, así como poner en juego los mecanismos de supervisión y control consciente de nuestra propia actuación y de nuestros propios procesos cognitivos para comprobar que estamos actuando correctamente y nos acercamos a la solución.

Centrándonos en el aprendizaje académico, la mayoría de investigadores coinciden en afirmar que la capacidad de los estudiantes para poner en funcionamiento estos procesos metacognitivos relacionados con la planificación, supervisión y control de la propia actuación al aprender es crucial para determinar el nivel de logro alcanzado y para obtener un aprendizaje efectivo, aunque su instrucción resulta un proceso mucho más complejo de lo que inicialmente pudiera pensarse (Weinstein y Mayer, 1986).

Una estrategia general que podemos utilizar para promover las habilidades metacognitivas de los estudiantes es considerar tres momentos clave en el desarrollo de las actividades de aprendizaje: la planificación de la tarea (antes), la supervisión y regulación de la propia actuación (durante) y la evaluación del nivel de desempeño alcanzado (después). Estos tres momentos vienen a coincidir con las fases principales de la resolución de problemas, ya que básicamente se trata de convertir la puesta en marcha de los propios procesos cognitivos en una actividad consciente y controlada por un plan estratégico previamente establecido (Pozo, 1996).

En la fase de *planificación* (antes) el objetivo básico es precisar los objetivos de la tarea (qué me piden), analizar las características de la misma (p. ej., cantidad de información a manejar y nivel de dificultad), determinar las variables contextuales implicadas en su realización (p. ej., tiempo para realizarla, recursos que tengo disponibles, criterios que se utilizarán para su valoración), estimar la mejor forma de actuar en función de mis propias características como aprendiz (p. ej., nivel de conocimientos previos y cómo relacionarla con mis intereses) para establecer un plan de acción. Supone plantearse preguntas del tipo ¿qué me piden?, ¿de qué tipo de tarea se trata?, ¿qué conocimientos tengo sobre el tema?, ¿tengo todo el material necesario?, ¿dónde puedo localizar material relevante adicional?, ¿bajo qué condiciones tengo que desarrollarla?, ¿qué margen de autonomía tengo para

realizarla?, ¿cuáles son los requisitos que me van a pedir?, ¿qué sería una meta realista para mí?, ¿qué estrategias puedo considerar en su realización y en qué orden las aplicaré?

En la fase de *regulación* (durante) el objetivo básico es supervisar y controlar la propia actuación a través de la autoevaluación periódica del progreso hacia la meta. De otro modo, se trata de comprobar si el plan de acción está resultando efectivo o si es necesario modificarlo, de ser consciente de las dificultades y errores que se van cometiendo para ir subsanándolos. Supone plantearse preguntas del tipo ¿está siendo efectivo mi plan?, ¿estoy trabajando bien?, ¿voy entendiendo todo?, ¿me voy acercando a la solución?, ¿estoy dedicando suficiente tiempo?, ¿necesito buscar algún tipo de ayuda?, ¿es necesario volver atrás o reajustar el plan?

En la fase de *evaluación* (después) el objetivo básico es efectuar un juicio de la adecuación de la solución alcanzada y del nivel de consecución de los objetivos inicialmente propuestos, revisar el proceso de resolución y pensar en posibles vías de mejora de la misma. Supone plantearse preguntas del tipo ¿el resultado final se ajusta a los objetivos propuestos?, ¿estoy seguro de que todo lo realizado es correcto?, ¿se ajusta el resultado final de mi trabajo a las demandas del profesor?, ¿hice lo suficiente?, ¿algún aspecto no me ha quedado claro? o ¿en qué puedo mejorar todavía?

Tal como se indicó en el capítulo 2, la Educación Secundaria constituye una etapa especialmente relevante para favorecer la conciencia de las posibilidades y límites de las capacidades cognitivas de los estudiantes, así como para potenciar y promover la autorregulación de su propio aprendizaje y comportamiento. En esta línea, Selmes (1988) plantea la necesidad de considerar la instrucción explícita de las habilidades metacognitivas implicadas en el aprendizaje efectivo, destacando que resulta útil considerar en nuestras clases los siguientes principios:

- Plantear actividades que promuevan la reflexión de los estudiantes sobre sus propios mecanismos de aprendizaje e incorporarlas en todas las áreas curriculares.
- Ofrecer a los estudiantes suficientes oportunidades para observar, analizar, reflexionar y debatir sobre los procesos y tácticas de aprendizaje que utilizan sus compañeros.
- Facilitar la aplicación selectiva de las estrategias identificadas como eficaces en diversas actividades.
- Reflexionar sobre los procesos de aprendizaje implicados en tareas de la vida cotidiana.

Adicionalmente, las técnicas instruccionales —algunas de ellas destacadas en este mismo capítulo— dirigidas a promover las habilidades meta-

cognitivas en las distintas áreas de conocimiento (García-Ros y colaboradores, 1994; Torrano y González, 2004), son:

Proporcionar información sobre las estrategias a utilizar. Ofrecer a los estudiantes información explícita y abundante de las estrategias presenta efectos positivos sobre su aprendizaje y sobre su transferencia a otras situaciones y tareas. Puede efectuarse a través de la descripción y explicación de las estrategias (conocimiento declarativo), por qué son útiles (motivación), cómo se utilizan (conocimiento procedimental) y para qué tipo de tareas pueden resultar más eficaces (conocimiento condicional).

Modelado cognitivo, haciendo explícito el proceso de toma de decisiones implicado en la planificación, en la supervisión y control de la propia actuación, en la autoobservación de la efectividad o no de las estrategias seleccionadas y en la manera de modificarlas en caso de que se muestren ineficaces, así como en la reflexión y evaluación del resultado final obtenido.

Ofrecer prácticas que exijan la aplicación de las estrategias metacognitivas consideradas, proporcionando los *apoyos* necesarios para su aplicación, que deben irse retirando a medida que el sujeto las va interiorizando, y ofreciendo *retroalimentación* sobre la adecuación en su aplicación.

Práctica reflexiva y discusión metacognitiva, en que los estudiantes autoevalúan una vez finalizada la actividad sus procesos de toma de decisiones, la efectividad de las estrategias que han aplicado y la calidad del resultado final obtenido. Una variante puede realizarse en pequeños grupos de trabajo, en situaciones de aprendizaje cooperativo en que los estudiantes comparten, comparan y discuten con sus compañeros los criterios, principios y decisiones implicados en la resolución de las tareas.

Para finalizar este apartado, se presenta un modelo de enseñanza dirigido a estudiantes con dificultades de aprendizaje que ejemplifica cómo favorecer el aprendizaje de las estrategias cognitivas y metacognitivas implicadas en la resolución de problemas matemáticos presentados de forma verbal (Montague, 1992).

El modelo considera la enseñanza de seis estrategias cognitivas implicadas en la resolución de problemas (lectura, parafraseado, visualización, generar hipótesis, estimar, computar y chequear) y de tres estrategias metacognitivas a considerar en la aplicación de cada una de ellas (autoinstrucciones, autopreguntas y automonitorización) con el objetivo de supervisar y controlar la propia actuación (véase cuadro 6.5). El modelo se ha mostrado efectivo de cara a facilitar la adquisición y utilización de las estrategias cognitivas y metacognitivas consideradas, así como su generalización a problemas más

Cuadro 6.5 Un modelo de enseñanza de las estrategias cognitivas y metacognitivas implicadas en la resolución de problemas matemáticos verbales

ESTRATEGIAS Y PROCESOS COGNITIVOS **Estrategias específicas**	**ESTRATEGIAS Y PROCESOS METACOGNITIVOS** **Conciencia y regulación de las estrategias cognitivas**
LEER (comprensión) PARAFRASEAR (traslación) VISUALIZAR (transformación) HIPOTETIZAR (planificación) ESTIMAR (predicción) COMPUTAR (calcular) CHEQUEAR (evaluación)	AUTOINSTRUCCIÓN (conocimiento y utilización de las estrategias) AUTOPREGUNTARSE (conocimiento y utilización de las estrategias) AUTOMONITORIZACIÓN (control de las estrategias)

complejos, constatando el mantenimiento de los resultados a los tres meses de concluir la intervención.

La estrategia instruccional utilizada combina distintas técnicas ya destacadas en este capítulo: la enseñanza explícita (ofrecer una definición de cada una de las estrategias, señalando su utilidad para el proceso de resolución de problemas), el modelado cognitivo (demostrar la aplicación de cada una de las estrategias), la práctica secuencializada sobre la aplicación de las estrategias (de simple a compleja y de guiada a independiente) y ofrecer retroalimentación sobre su aplicación (nivel de adecuación en la aplicación de las estrategias) ofreciendo, en su caso, los apoyos necesarios para subsanar los errores que cometen los sujetos.

Los buenos resolutores de problemas utilizan de forma consciente o inconsciente (ya sabemos que en función de su pericia y del nivel de complejidad de los problemas presentados) distintas estrategias metacognitivas al aplicar cada una de las estrategias cognitivas consideradas. Así, a modo de ejemplo, en la estrategia cognitiva correspondiente a parafrasear (expresar el problema con palabras propias) el sujeto debe plantearse autoinstrucciones que le ayudan a ser consciente e identificar qué debe hacer *(¿qué tengo que hacer?* Subrayar la información importante del problema y expresarlo con mis propias palabras), autopreguntarse para promover el diálogo interno, analizar la información disponible y supervisar la aplicación de la estra-

tegia cognitiva *(¿lo estoy haciendo bien?*, ¿he subrayado la información importante?, ¿soy capaz de expresarlo con mis propias palabras?) y monitorizar su propia actuación con el objetivo de guiar la aplicación de las estrategias cognitivas, regulando su utilización y ejecución *(¿la he aplicado correctamente?*, tengo que asegurarme que he considerado toda la información necesaria). En el cuadro 6.6 se destaca cómo favorecer el desarrollo de estas tres estrategias metacognitivas en la aplicación de las estrategias cognitivas de visualización y comprobación.

Cuadro 6.6 Articulación de las estrategias cognitivas (visualización y comprobación) y estrategias metacognitivas (autoinstrucciones, autopreguntas y automonitorización)

ESTRATEGIA COGNITIVA	ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS
Visualizar (hacer un dibujo o esquema del problema)	*¿Qué tengo que hacer?* Hacer un dibujo o diagrama. *¿Lo estoy haciendo bien?* ¿Me sirve el dibujo? *¿Lo he hecho bien?* Comprobar que el dibujo contiene toda la información relevante del problema.
Comprobar (asegurarse de que todo se ha hecho bien)	*¿Qué tengo que hacer?* Comprobar los cálculos realizados. *¿Lo estoy haciendo bien?* ¿He comprobado cada paso? ¿He comprobado los cálculos? ¿Mi respuesta es correcta? *¿Lo he hecho bien?* Comprobar que todo es correcto. De lo contrario, volver atrás. Pedir ayuda si es necesario.

5. Fase de retroalimentación

La retroalimentación puede definirse como cualquier información proporcionada al estudiante relativa a la adecuación o inadecuación de sus respuestas ante una actividad académica, permitiéndole verificar la corrección o no de las mismas, evaluar el nivel de ejecución que ha alcanzado y mejorar sus ejecuciones posteriores. Por tanto, supone (a) evaluar las respuestas que va ofreciendo el sujeto en comparación con el nivel que pretendemos alcanzar, (b) ofrecerle una descripción sobre la adecuación de sus elaboraciones o sobre el progreso que ha experimentado, y (c) siempre con el objetivo de hacerle consciente de la progresión que ha experimentado y facilitarle seguir aprendiendo.

Algunos autores todavía adoptan una perspectiva más amplia, definiendo la retroalimentación como todo *diálogo instruccional entre profesor y estudiante* (o entre los propios estudiantes) dirigido a facilitar el aprendizaje. Esta perspectiva enfatiza su utilidad no sólo para mejorar los niveles de ejecución académica, sino también sus efectos sobre los procesos motivacionales de los estudiantes (p. ej., incrementar su percepción de autoeficacia y el sentimiento de que sus esfuerzos se traducen en mejores resultados).

Los efectos positivos de la retroalimentación sobre el nivel de aprendizaje están ampliamente refrendados por la investigación, constituyendo una técnica clave para la enseñanza de calidad (Kulik y Kulik, 1988). De este modo, resultará fácilmente comprensible que todos los modelos teóricos sobre el aprendizaje la consideren esencial, aunque se centran en distintos tipos de retroalimentación y le atribuyen diferentes funciones.

En primer lugar, conviene destacar que la *calidad de la retroalimentación* puede variar enormemente en función del nivel de información que ofrecemos a los estudiantes. La retroalimentación más simple consiste en destacar si las respuestas de los sujetos son correctas o incorrectas (¡acuérdate de los B, R o M destacados en rojo en tus libretas!). Este tipo de retroalimentación, la más pobre y con menor efecto sobre el nivel de aprendizaje, puede centrarse en proporcionar *conocimiento del resultado* (informar si la respuesta es correcta o incorrecta), *conocimiento del nivel de ejecución* (informar del nivel obtenido, p. ej., has realizado correctamente el 80% de los problemas o tienes un ocho) o *conocimiento de la respuesta correcta o retroalimentación correctiva* (informar de cuál es la respuesta correcta anotada al lado de la respuesta incorrecta del sujeto).

La perspectiva más actual es considerar la retroalimentación no sólo como un recurso para que el sujeto compruebe qué nivel ha alcanzado y reforzar la emisión de respuestas correctas, sino también como una fuente de información útil para que sea capaz de corregir los errores que ha cometido y poder seguir mejorando sus niveles de ejecución. De forma más específica, la práctica totalidad de estudios constata que proporcionar retroalimentación facilita la obtención de mejores resultados de aprendizaje, pero que no todos los tipos de retroalimentación resultan igualmente efectivos. Así, los dos primeros tipos destacados en el párrafo precedente que simplemente destacan al sujeto la corrección o incorrección de sus elaboraciones (retroalimentación sobre el resultado), presentan efectos inferiores a ofrecerle al sujeto la respuesta correcta seguida de la explicación de por qué lo es o destacarle por qué su respuesta es incorrecta y cómo puede mejorarla (retroalimentación correctiva). De este modo, la cuestión que se plantea actualmente ya no es la utilidad de la retroalimentación, sino cómo podemos aplicarla de forma más efectiva.

En primer lugar, el *grado de elaboración de la retroalimentación* (señalar la respuesta correcta junto a información adicional sobre la misma) resulta una variable esencial para explicar su nivel de efectividad. Así, las características/elementos básicos a considerar es que debe ser *específica* y directamente *relacionada con la respuesta que ha proporcionado el sujeto* a la actividad (p. ej., destacar si su respuesta es correcta o incorrecta, señalar la correcta y explicar por qué su solución es incorrecta), que debe ofrecer información *relativa a los errores concretos* que ha cometido el sujeto (p. ej., evitar generalidades) y que debe enfatizar los *atributos relevantes* de los conceptos que el sujeto no ha considerado adecuadamente.

Respecto a *en qué momento* resulta más efectiva su aplicación, la mayoría de estudios constata que proporcionar *retroalimentación inmediata* genera efectos superiores a la retroalimentación diferida en el tiempo (Kulik y Kulik, 1988). Esta cuestión se evidencia especialmente cuando las cuestiones y actividades realizadas en clase sobre las que se proporciona retroalimentación son similares a las que se integran en las pruebas de evaluación posterior. Sin embargo, distintos autores señalan que el elemento central para explicar la efectividad de la retroalimentación es que el sujeto *atienda y procese adecuadamente la información que le proporciona el profesor,* y no tanto la inmediatez o demora con que se proporciona (Kulhay y Stock, 1989). En esta línea, suele destacarse el papel central de la seguridad y confianza que el sujeto deposita en la respuesta que ha proporcionado, de modo que (a) si el estudiante presenta una elevada seguridad en que su respuesta es correcta, y ésta realmente lo es, prestará escasa atención a la retroalimentación que le podamos proporcionar y le resultará de escasa utilidad; (b) si el estudiante presenta una elevada seguridad en que su respuesta es correcta, pero ésta es incorrecta, constatar la discrepancia entre sus expectativas y el resultado real le llevará a atender y procesar con detenimiento la retroalimentación que le proporcionemos, de modo que le resultará útil para aprender; y (c) si el estudiante confía poco en la adecuación de su respuesta —lo que probablemente responde a que no domina los conocimientos implicados—, ya sea ésta correcta o incorrecta, destacará la necesidad de proporcionarle más apoyos y una retroalimentación más elaborada.

Narciss (2004) enfatiza el *efecto motivacional* de la retroalimentación. Así, el deseo de obtener retroalimentación positiva del profesor puede constituir para algunos estudiantes un potente incentivo para realizar adecuadamente las actividades (deseo de reconocimiento social), mientras que para otros estudiantes puede constituir una forma de afianzar su percepción de autoeficacia académica. Adicionalmente, también destaca la importancia de que el profesor utilice una «tonalidad» emocional positiva, sobre todo cuando las respuestas de los estudiantes son incorrectas. El estudiante siempre debe sentirse seguro en la interacción con el profesor. La crítica, el

sarcasmo, la descalificación personal o el ridiculizar en público destruyen la motivación, dificultan el aprendizaje y rompen el sentimiento de seguridad necesario para interactuar con el profesor con naturalidad y demandarle ayuda ante cualquier dificultad que pueda surgir en el desarrollo de las actividades.

Aunque los estudios en Educación Secundaria todavía resultan muy escasos, distintos autores han analizado *cómo perciben y valoran* los estudiantes universitarios la retroalimentación que les proporcionan sus profesores. Las conclusiones básicas de estos trabajos son: (a) los estudiantes son conscientes de la importancia y utilidad de la retroalimentación para mejorar sus resultados y, en consecuencia, le otorgan un elevado valor instruccional; (b) las preferencias sobre la modalidad de distribución de la retroalimentación son muy diversas y variadas —p. ej., individual/grupal, escrito/oral—, lo que sugiere la necesidad de utilizarlas de forma balanceada; (c) valoran positivamente al profesorado que utiliza con asiduidad estas técnicas, reconociendo el tiempo y esfuerzo que supone su aplicación; (d) la retroalimentación se considera particularmente inútil cuando resulta vaga y no proporciona suficiente información sobre el nivel de adecuación de sus elaboraciones y sobre cómo mejorarlas; (e) algunos estudiantes la describen en términos emocionales, destacando que incrementa su seguridad y motivación hacia el aprendizaje y, (f) sin duda la conclusión más importante, los estudiantes demandan obtener retroalimentación con mayor frecuencia y de mayor calidad (Rowe y Wood, 2008).

6. Cuestiones

1. A continuación te presentamos distintas técnicas de enseñanza destacadas a lo largo del capítulo. Clasifícalas en función de la fase instruccional y de los procesos psicológicos del aprendiz con que se relacionan utilizando las siguientes tablas.
   a) En función de la fase instruccional con que se relacionan:

Fase de activación	Fase instruccional	Fase de retroalimentación

   b) En función de los procesos psicológicos del estudiante o funciones del aprendizaje que promueven:

Función	Concepto	Técnica instuccional
Expectativas	Determinación clara y realista de los objetivos a conseguir y del nivel de exigencia demandado.	
Motivación	Disposición a persistir y esforzarse en la realización de las tareas académicas planteadas.	
Activación conocimientos previos	Acceder a los conocimientos previos relacionados con los contenidos o tareas a realizar (incluye experiencias previas del aprendiz).	
Atención	Centrar la atención en las características determinantes de la tarea o de la información a adquirir, ignorando las irrelevantes y accesorias.	
Codificación	Facilitar la gestión de la información en la memoria a corto plazo.	
Comparación	Establecer similitudes y diferencias entre los conceptos implicados que faciliten su comprensión y el establecimiento de relaciones entre los mismos.	
Generar hipótesis	Esforzarse por generar hipótesis para intentar conseguir una mejor comprensión del material a aprender.	
Repetición	Dedicar tiempo, esfuerzo y práctica a establecer relaciones entre los componentes de un conocimiento complejo.	
Retroalimentación	Destacar la adecuación de las elaboraciones efectuadas.	
Evaluación	Interpretar la retroalimentación para mejorar las elaboraciones efectuadas.	
Supervisión	Comprobar el desarrollo de las tareas y el progreso que se va experimentando.	
Combinación, integración y síntesis	Integrar y sintetizar información de distintas fuentes, más que adquirirlas de forma aislada.	

Técnicas instruccionales

1) Autoevaluar la calidad de un trabajo que se ha realizado
2) Conectar los contenidos con situaciones de la vida cotidiana
3) Dar ejemplos resueltos de una actividad compleja que sirvan de guía para su resolución
4) Dar retroalimentación sobre el nivel de ejecución que ha alcanzado el aprendiz
5) Demostrar paso a paso cómo se resuelve un problema o una actividad
6) Destacar al sujeto los errores que ha cometido al realizar una actividad y cómo subsanarlos
7) Destacar en varias ocasiones una idea importante del tema
8) Discusión grupal en clase sobre cómo se ha elaborado una tarea
9) Discutir sobre cómo afrontar/planificar el realizar una actividad
10) Discutir vías alternativas de solución a problemas/actividades que se plantean en clase
11) Diversificar las actividades a resolver por los estudiantes
12) Efectuar revisiones/resúmenes parciales a lo largo de una exposición
13) Enfatizar la importancia de un concepto concreto
14) Explicitar los objetivos de aprendizaje del tema
15) Expresar en voz alta cómo subsanar errores comunes al resolver un tipo determinado de problemas
16) Facilitar diagramas o cuadros sinópticos sobre los contenidos presentados verbalmente
17) Favorecer que los estudiantes expresen con palabras propias los conceptos implicados en el tema
18) Formular preguntas a los estudiantes mientras se desarrolla una exposición en clase
19) Indicar al estudiante la adecuación de su respuesta a una actividad
20) Introducir cuestiones generales sobre los contenidos esenciales a tratar antes de iniciar los temas
21) Modelar cómo comprobar que se está realizando correctamente una actividad
22) Ofrecer apoyos al aprendiz cuando lo demande o necesite
23) Ofrecer nemotecnias
24) Ofrecer práctica repetida (ejercicios)
25) Ofrecer prácticas distribuidas
26) Ofrecer un esquema organizado de las presentaciones una vez finalizadas
27) Orientar la atención del aprendiz hacia los epígrafes del texto
28) Plantear actividades consistentes en elaborar mapas conceptuales del tema
29) Potenciar la adquisición y la utilización de estrategias de aprendizaje
30) Presentar ejemplos y contraejemplos de los conceptos implicados en el tema
31) Presentar simultáneamente información verbal y visual
32) Presentar un cuadro que compare dos conceptos tratados en el tema

33) Reformular las respuestas que van facilitando los aprendices a las cuestiones planteadas en clase
34) Secuencializar las actividades en función de su nivel de dificultad
35) Señalar la utilidad de los contenidos a tratar en el tema
36) Situar las actividades un poco por encima de la capacidad del aprendiz
37) Trabajar con objetos o materiales reales
38) Utilizar diversos formatos de presentación de la información
39) Utilizar las ilustraciones presentadas en el libro de texto para facilitar la comprensión de la información
40) Utilizar técnicas interactivas en el aula

2. En función de lo destacado en el capítulo, señala algunos *errores típicos importantes* en que solemos incurrir los profesores.

3. Los libros de texto incorporan precuestiones dirigidas a favorecer la activación de conocimientos previos y la motivación de los estudiantes en los distintos temas. Además suelen acompañarse de imágenes e ilustraciones muy atractivas dirigidas a captar la atención e interés de los aprendices. Si esto es así, ¿por qué numerosos profesores no les prestan atención y directamente se las saltan? Justifica tu respuesta.

4. Argumenta qué procesos cognitivos intenta fomentar la siguiente actividad en el laboratorio del Ciencias: «Comprueba y anota en la tabla siguiente las propiedades físicas de los cuatro minerales que te proporciona tu profesor».

Mineral	**A**	**B**	**C**	**D**
Densidad				
Dureza				
Exfoliación				
Color				
Brillo				
Transparencia				

5. Selecciona un tema de un libro de texto de tu especialidad. Identifica qué técnicas instruccionales considera. Valora el grado de adecuación o inadecuación del modo en que las utiliza. Justifica tus respuestas.

6. Analiza la última sesión de clase en que has participado. Identifica si se han incorporado las fases destacadas en el capítulo (activación, desarrollo y retroalimentación) y destaca las técnicas instruccionales utilizadas en cada una de ellas. En su caso, intenta argumentar por qué no se ha desarrollado alguna fase o por qué se ha aplicado inadecuadamente alguna técnica instruccional.

Fase	Técnicas instruccionales
Activación	
Desarrollo	
Retroalimentación	

Bibliografía

André, Th. (1997): «Selected microinstructional methods to facilitate knowledge construction: Implications for instructional design». En. R. D. Tennyson; F. Schott; N. Seel y S. Dijkstra (eds.), *Instructional design: International perspectives*, vol. 1, NJ: Lawrence Erlbaum, pp. 243-267.

Brophy, J. (ed.) (2001): *Subject-specific instructional methods and activities*, Nueva York: Elsevier Science.

— (2006): «Observational research on generic aspects of classroom teaching». En P. A. Alexander y P. H. Winne, *Handbook of educational Psychology* (2.ª ed.), NJ: Lawrence Erlbaum.

Chi, M.; Bassok, M., Lewis, M.; Reimann, P. y Glaser, R. (1989): «Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems, *Cognitive Science*, 13, 145-182.

—; De Leeuw, N.; Chiu, M. y Lavancher, C. (1994): «Eliciting self-explanations improves understanding», *Cognitive Science*, 18, 439-477.

Corkill, A. J. (1992): «Advanced organizers: Facilitator of recall», *Educational Psychology Review*, 4, 33-67.

Dempster, F. N. (1989): «Spacing effects and their implications for theory and practice», *Educational psychology review*, 1, 309-330.

Eggen, P. D. y Kauchak, D. P. (1996): *Strategies for teachers. Teaching content and thinking skills* (3.ª ed.), Boston: Allyn y Bacon.

García-Ros, R.; Clemente, A. y Pérez-González, F. (1994): *Intervención escolar en estrategias de aprendizaje*, Valencia: CSV Editores.

Glover, J. A.; Ronning, R. R. y Bruning, R. H. (1990): *Cognitive psychology for teachers*, Nueva York: McMillan.

Henson, K. T. (1996): *Methods and strategies for teaching in secondary and middle schools*, Nueva York: Longman.

Kulhay, R. W. y Stock, W. A. (1989): «Feedback in written instruction: the place of response certitude», *Educational psychology review*, 1 (4), 279-308.

Kulik, J. A. y Kulik, C. C. (1988): «Timing of feedback and verbal learning», *Review of educational research*, 58 (1), 79-97.
Mayer, R. E. (2000): «Diseño educativo para un aprendizaje constructivista». En Ch. M. Reigheluth (ed.), *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos,* vol I, Madrid: Santillana. Aula XXI, pp. 153-171.
— (2004): *Psicología de la Educación.* Vol I y II. Madrid: Prentice Hall.
— y Wittrock, M. C. (2006): «Problem solving». En P. A. Alexander y P. H. Winne, *Handbook of educational Psychology* (2.ª ed.), NJ: Lawrence Erlbaum, pp. 287-303.
Montague, M. (1992): «The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on the mathematical problem-solving of Middle School Studentes with Learning Disabilities», *Journal of Learning Disabilities*, 25 (4), 230-248.
Narciss, S. (2004): «The impact of informative tutoring feedback and self-efficacy on motivation and achievement in concept learning», *Experimental psychology*, 51 (3), 214-228.
Nesbit, J. C. y Adesope, O. O. (2006): «Learning with concept and knowledge maps. A metaanalysis», *Review of educational research*, 76 (3), 413-448.
Novak, J. D. y Gowin, B. D. (1988): «Aprendiendo a aprender», Barcelona: Martínez Roca.
Paivio, A. (1996): «Dual coding theory and education». Borrador del capítulo para la conferencia sobre «Pathways to literacy achievement for high poverty children», The University of Michigan School of Education.
Palincsar, A.S. y Browm, A. L. (1984): «Reciprocal Teaching of Comprehension-Fostering and Comprehension-Monitoring Activities», *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.
Pozo, I. (1989): *Teorías cognitivas del aprendizaje*, Madrid: Morata.
— (2008). *Aprendices y maestros. La psicología cognitiva del aprendizaje* (2.ª ed.), Madrid: Alianza Editorial.
Reigheluth, Ch. M. (2000): *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos,* vols. I y II, Madrid: Santillana. Aula XXI.
Rowe, A. D. y Wood, L. N. (2008): «Student perceptions and preferences for feedback», *Asian social science*, 4 (3), 78-88.
Scardamalia, M. y Bereiter,C. (1986): «Written composition». En M. C. Wittrock (ed.), *Handbook on research on teaching* (3.ª ed.), Nueva York: McMillan.
Selmes, I. (1988): *La mejora de las habilidades para el estudio*, Barcelona: Paidós-MEC.
Slavin, R. (1990): *Cooperative learning*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
Torrano, F. y González, M. C. (2004): «El aprendizaje autorregulado: presente y futuro de la investigación», *Revista de investigación psicoeducativa*, 2 (1), 1-34.
Weinstein, C. E. y Mayer, R. (1986): «The Teaching of Learning Strategies». En M. C. Wittrock (ed.), *Handbook on research on teaching* (3.ª ed.), Nueva York: McMillan.

7. Análisis psicológico de la práctica educativa

Emilio Sánchez, José Ricardo García y Javier Rosales

OBJETIVOS

1. Aprender un sistema de análisis de la práctica educativa en situaciones instruccionales.
2. Argumentar las repercusiones de la interacción educativa en el aprendizaje de los estudiantes.

El objetivo de este capítulo es proporcionar a los lectores un marco desde el que poder analizar la práctica educativa; esto es, lo que sucede entre alumnos y profesores cuando acometen tareas instruccionales. Es verdad que esa práctica se suele dar por algo conocido: al fin y al cabo, todo el mundo tiene una intensa experiencia de lo que ocurre en las aulas, pero, como nos proponemos mostrar en este capítulo, ese conocimiento intuitivo es insuficiente e impreciso y, como consecuencia, poco útil para alimentar el desarrollo profesional de los docentes. Pensemos que los profesores están inmersos en un mundo en cambio permanente (valga como ejemplo la extensión de las nuevas tecnologías de la información o la llegada a las aulas de alumnos de otras culturas) que arrastra consigo nuevas exigencias profesionales que, sin un conocimiento de lo que «realmente se hace», pueden suscitar unos cambios ajenos a las posibilidades y limitaciones de los docentes.

En lo que sigue intentaremos mostrar las posibilidades de análisis que se nos abren. Primero, lo haremos en términos generales, para aclarar cómo es posible descomponer la práctica en segmentos manejables y, a la vez, relevantes. Después, nos detendremos en ver lo que da de sí el análisis de dos de las actividades más típicas del aula: la lectura colectiva de textos y la explicación verbal. Por último, trataremos de aclarar la utilidad de semejantes análisis y de los conocimientos resultantes de su aplicación.

1. ¿Realmente es posible acceder a lo que ocurre en el seno de la vida del aula?

Las ideas anteriores no dejarían de ser simples buenos propósitos si no demostráramos que ese análisis puede hacerse de una manera rigurosa y válida; algo que requiere resolver dos problemas: a) hay que determinar cómo segmentar lo que se observa, dando por hecho que ni «todo» puede analizarse a la vez ni todos los segmentos son relevantes, y b) es necesario aclarar en qué cabe fijarse una vez identificados los segmentos apropiados. En otras palabras, hemos de aclarar cuál o cuáles son las unidades de análisis y cuáles las dimensiones o facetas en las que merece la pena detenerse.

1.1 Unidades de análisis

Comencemos analizando un fragmento breve pero representativo.

Profesora: Bueno, ahora que hemos terminado de leer el texto sobre la economía en el Imperio Romano vamos a ver si lo hemos entendido. Jaime, ¿qué crees tú que es lo más importante de lo que hemos leído?

Alumno: Que los romanos usaban el arado.

Profesora: ¿Pero eso es muy importante o no es tan importante? ¿Hay algo más importante?

Alumno: [Tras un silencio] Que cultivaban cereales, olivos, frutales...

Profesora: Se dedicaban a la agricultura... ¿Algo más? ¿Era esa la única actividad a la que se dedicaban?

Alumno: Que se desarrolló una importante actividad artesanal y también el comercio.

Profesora: Muy bien. Tenemos tres actividades: agricultura, artesanía y comercio.

En este fragmento, el profesor formula una pregunta a un alumno sobre las actividades económicas en el Imperio Romano; el alumno responde, apoyándose en algunas ayudas del profesor, en tres turnos diferentes y, tras la tercera respuesta, el profesor evalúa positivamente lo aportado por el alumno, lo que da lugar a un aparente acuerdo entre ellos respecto de lo que cabe pensar sobre el tema planteado. Estas secuencias de tres movimientos (apertura, reacción y cierre) se van repitiendo *cíclicamente* a lo largo de la interacción, de ahí que cada una de ellas reciba el nombre de *ciclo* comunicativo o de enseñanza; un poderosísimo armazón para organizar o estructurar la actividad social y mental de alumnos y profesores. Como consecuencia, un alumno habituado a esa estructura cíclica acabará «sabiendo» *cuándo* puede hablar y cuándo no; *con qué actitud* debe hacerlo

(quizá, como ocurre en este fragmento, buscando o esperando una confirmación), *cómo* es deseable hablar (operando con categorías y taxonomías) y qué tarea le corresponde (seleccionar la información adecuada a los interrogantes suscitados por el profesor). Es importante mencionar en este punto que se han podido identificar ciclos más abiertos y simétricos que el que acabamos de comentar, pero la cuestión es que, sean de un tipo o de otro (véase más adelante), podemos asumir que la práctica educativa se organiza mediante una sucesión más o menos afortunada de estos ciclos de enseñanza. Así, por ejemplo, en el cuadro 7.1 se visualiza el lugar que ocupa un ciclo concreto de otra actividad de lectura de 3.º de Primaria dentro de una secuencia de 16 ciclos, ordenados temporalmente, que tienen la misma meta que la que se enuncia al comienzo del fragmento anterior: evaluar la comprensión de una lectura recién concluida.

Más interesante todavía, si continuáramos con la secuencia del cuadro 7.1, el ciclo 17, y otros once más que le siguen parecen tener un cometido claramente diferente del de sus predecesores: en ellos, y con la guía del profesor, los alumnos van relacionando lo que han leído en el texto con su experiencia concreta respecto de los pueblos y las ciudades. Eso puede llevarnos a pensar que los 16 primeros ciclos conforman un segmento diferente del que se sitúa entre el 17 y el 29, en la medida en que se puede registrar un cambio en el objetivo perseguido (evaluar/relacionar con la experiencia) y —aunque esto de manera más sutil— en el modo de afrontarlo. A esos segmentos más amplios que acabamos de identificar se les suele denominar episodios (de evaluación, en el primer caso, pues está dedicado todo él a tal cometido; y de análisis de experiencias, en el segundo, pues ésa es la finalidad de todos sus ciclos). Ambos episodios, como se muestra en el cuadro 7.2, están precedidos por otros que cabe también denominar, en función de la meta que persigan, de planificación, de lectura, etc.

Ahora debemos encontrar un nombre para el segmento constituido por esa secuencia de episodios (cada uno de los cuales, no lo olvidemos, está compuesto de un cierto número de ciclos). Jay Lemke propuso el término estructuras típicas de aula o actividades típicas de aula (ATA) para referirse a actividades como explicar nuevos contenidos, revisar tareas o, como es el caso que nos ocupa, leer colectivamente un texto, que conforman la mayor parte de las diferentes sesiones o lecciones de una unidad didáctica (UD), como se observa en la figura 7.1.

De acuerdo con esta última figura, las sesiones presentan algunas diferencias en sus ATA, si bien cabe apreciar un curso muy parecido en la mayor parte de ellas. Por ejemplo, las sesiones 2 y 3 están ocupadas íntegramente por ATA de lectura colectiva; mientras que la sesión 1 es más rica, pues incluye, además, un ATA de planificación de la unidad didáctica y

Cuadro 7.1 Lugar que ocupa un ciclo particular en una secuencia de ciclos dedicados a evaluar la comprensión de un texto que acaba de leerse: «¿Dónde viven las personas?»

Ciclo 1

Ciclo 2

Ciclo 3

Profesor: ¿Qué diferencia hay entre el pueblo y la ciudad, Diego?

Alumno: Que una ciudad es más grande que un pueblo.

Profesor: ¡Muy bien! Una ciudad es grande y tiene muchos habitantes... Y un pueblo es pequeño ¿y tiene?

Alumno: Pocos.

Profesor: Pocos habitantes.

Alumno: Habitantes.

Ciclo 4

Ciclo 5

Ciclo 6

Ciclo 7

Ciclo 8

Ciclo 9

Ciclo 10

Ciclo 11

Ciclo 12

Ciclo 13

Ciclo 14

Ciclo 15

Ciclo 16

otro de lectura en silencio (es decir, sin que se supervise ni el proceso de decodificación ni el de interpretación). Por último, la sesión 4 presenta como novedad un ATA de resolución de actividades seguido de un ATA de

Cuadro 7.2 Secuencia de episodios que componen la actividad de lectura «¿Dónde viven las personas?».
Los episodios de evaluación y análisis de experiencias que acabamos de citar son los que aparecen sombreados

EPISODIO DE PLANIFICACIÓN DE LA LECTURA (1 CICLO)
EPISODIO DE LECTURA (5 CICLOS)
EPISODIO DE EVALUACIÓN DE LA LECTURA (16 CICLOS)
EPISODIO DE ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS (12 CICLOS)

lectura en silencio. Esta sucesión y tipología de ATA a lo largo de las distintas sesiones de la UD, comunica implícitamente el alto valor que se concede al texto como transmisor de conocimientos, si bien queda también de manifiesto que no todos los textos son igual de relevantes y a algunos (a aquellos cuya lectura e interpretación no es supervisada) puede prestarse menos atención. Estamos, pues, ante una nueva pauta que se superpone a las ya mencionadas: teníamos ya la estricta disciplina que imponen los ciclos, agrupados a su vez en episodios que se suceden siguiendo un cierto orden para formar las actividades típicas de aula; y ahora, como acabamos de ver, parece que esas ATA siguen secuencias fácilmente reconocibles que sirven de guía a los alumnos y a los profesores, como la de lectura colectiva-lectura en silencio-tareas; aunque se han descrito UD con patrones sensiblemente diferentes: algunas se organizan como un tema de una asignatura, con una organización interna que no llega a explicitarse del todo; otras, como un proyecto de trabajo que clarifica de antemano qué y cómo se va a hacer y, por poner un último ejemplo, las hay que combinan esencialmente explicación y trabajo en laboratorio. Pautas sobre pautas, pues.

Recapitulando, la práctica educativa parece poder descomponerse en un cierto número de segmentos de distinta amplitud que casan entre sí como lo hacen las muñecas rusas en el juego del mismo nombre: una unidad didác-

Figura 7.1 Representación de la unidad didáctica «La localidad». La ATA sombreada es la que ha sido descompuesta en episodios en el cuadro 7.2. La gráfica está basada en los trabajos de Cesar Coll (véase, por ejemplo, Coll y otros, 2008)

UNIDAD DIDÁCTICA "La localidad" (3º de Primaria)

Inicio de la UD

Fin de la UD

Inicio de la sesión

Fin de la sesión

Sesión 1	*Sesión 2*	*Sesión 3*	*Sesión 4*
ATA de Planificación de la unidad y de Activación de conocimientos previos	ATA de Lectura colectiva 2 «La organización de la localidad»	ATA de Lectura colectiva 3 «La vida en los pueblos»	Ata de Resolución de actividades
ATA de Lectura colectiva 1 «¿Dónde viven las personas?»			ATA de Lectura en silencio 4 «La vida en las ciudades»
ATA de Lectura en silencio 2 «La organización de la localidad»			

tica está compuesta por un cierto número de sesiones que, a su vez, integran un cierto número de ATA, compuestas por diferentes episodios que se despliegan a través de un conjunto limitado de ciclos de enseñanza. Además, hemos visto que cada uno de esos segmentos parece obedecer a un patrón definido con diferentes variantes. Consecuentemente, a la hora de analizar una «práctica concreta», podemos ser conscientes de qué es exactamente lo que hemos observado: quizá una determinada ATA de una de las sesiones de una UD; o puede que tan sólo un episodio de una actividad típica de aula de una sesión; o algunos ciclos de un episodio pero nada más, etc. Obviamente, saber qué es lo que hemos observado puede llevar-

nos a tener una idea más o menos rigurosa de lo que ha quedado fuera de nuestro foco, lo que sin duda es importante.

1.2 ¿Qué merece la pena observar?

Una vez considerado un determinado segmento, bien sea un ciclo —como en el fragmento de diálogo anterior—, un episodio —como en el cuadro 7.1—, un ATA —como en el cuadro 7.2— o una UD —como en la figura 7.1—, se nos plantea el problema de determinar qué es lo que merece la pena analizar o caracterizar del segmento por el que estamos interesados. De hecho, ocurren tantas cosas y tan al mismo tiempo, que es imprescindible elegir cuál reclamará nuestra atención. En términos generales, quienes se han dedicado a esta labor [1] se han preocupado de las siguientes cuestiones: (a) valorar la calidad de los logros alcanzados en el segmento estudiado, (b) estimar el nivel de participación de los alumnos en generar esos logros, lo que depende del tipo de ayuda proporcionada por el profesor y (c) identificar los patrones (y sus variantes) que ordenan la actividad de los participantes en los diferentes segmentos.

Por ejemplo, y retomando el fragmento inicial, podríamos valorar si la pregunta formulada dirige al alumno a tener que operar con las ideas globales del texto o más bien con sus detalles. Eso mismo puede plantearse a la hora de analizar el episodio completo de evaluación representado en el cuadro 7.1 o el episodio de análisis de experiencias que le sigue: ¿con esos 16 ciclos se lleva a los alumnos a seleccionar, organizar e integrar las ideas del texto? ¿El análisis de experiencias realizado entre los ciclos 17-29 constituye una oportunidad para interpretar mejor las ideas leídas y comentadas en los episodios precedentes? Podría ocurrir que la respuesta fuera negativa en todos los casos (no se selecciona, ni organiza, ni se integra, ni se interpreta la información del texto) o sólo en alguno de ellos. Esto nos permite establecer un juicio sobre la calidad de lo producido en cada segmento analizado. Sin ir más lejos, en el fragmento de diálogo señalado cabe concluir que la pregunta dirige a los alumnos a seleccionar las ideas importantes del texto y a organizarlas taxonómicamente, pero no es evidente que los alumnos relacionen lo que se dice en el texto con lo que ya saben.

Podemos ver, en definitiva, que el foco del análisis puede residir en el contenido elaborado y los procesos responsables, lo que nos permite valorar su calidad. También podemos estar interesados en determinar en qué grado los alumnos son participantes activos a la hora de engendrar las ideas

[1] El número de autores implicados en esta labor es muy amplio. Para mayor información revísense las referencias elegidas.

elaboradas en un determinado ciclo, episodio, ATA o sesión. Y esto, como hemos anticipado, depende del tipo de ayuda proporcionado por el profesor. Así, si volvemos al fragmento de diálogo inicial —reanalizado a continuación—, podemos ver que esta profesora ofrece cuatro ayudas distintas: después de la primera respuesta que le dan sus alumnos, les invita a valorar si han respondido correctamente (a esta ayuda podríamos denominarla *invitar a reconsiderar*); tras la nueva respuesta, recoge lo dicho por los alumnos y lo engloba bajo una categoría más genérica: «se dedicaban a la agricultura» («reformular»); más adelante les invita a seguir aportando información («sonsacar») y, finalmente, recupera lo más importante de cuanto se ha dicho («recapitular»).

Profesora: Bueno, ahora que hemos terminado de leer el texto sobre la economía en el Imperio Romano vamos a ver si lo hemos entendido. Jaime, ¿qué crees tú que es lo más importante de lo que hemos leído?

Alumno: Que los romanos usaban el arado.

Invitar a reconsiderar

Profesora: ¿Pero eso es muy importante o no es tan importante? ¿Hay algo más importante?

Alumno: [Tras un silencio] Que cultivaban cereales, olivos, frutales...

Profesora: Se dedicaban a la agricultura...

¿Algo más? ¿Era esa la única actividad a la que se dedicaban?

Sonsacar

Reformular

Alumno: Que se desarrolló una importante actividad artesanal y también el comercio.

Profesora: Muy bien. Tenemos tres actividades: agricultura, artesanía y comercio.

Recapitular

Si reparamos en cada una de estas ayudas y en las ideas que permiten generar, puede verse que la profesora tiene un peso considerable a la hora de aclarar, a partir de los ejemplos que los alumnos ofrecen (sobre el empleo del arado o el cultivo de cereales, olivos y frutales), que los romanos de la época del imperio se dedicaban a la agricultura. Sin embargo, los alumnos son más autónomos extrayendo del texto la idea de que se desarrolló una importante actividad artesanal y de que también fue muy relevante el comercio. De manera más precisa, *reformular* es una ayuda que aporta parte del contenido que se quiere generar, mientras que *invitar a reconsiderar*, *sonsacar* y *recapitular* son ayudas «libres de contenido» que, en consecuencia, reducen menos el grado de responsabilidad asumido por el alumno en el desarrollo de la actividad. Nótese, por tanto, que la simple intervención de los alumnos no representa, necesariamente, un alto grado de participación en la gestación de las ideas. Para poder concluir esto último es preciso analizar el número y la naturaleza de las ayudas dadas por el profesor. En otras palabras, la participación «social» no siempre es equivalente a

la participación «mental», que es la que nos interesa. Aplicando estas distinciones, hemos comprobado (véase Sánchez, García y Rosales, en prensa) que los profesores tienen estilos distintos de ayudar y que el estilo predominante es el que consiste en ofrecer ayudas que aportan parte del contenido (las hemos denominado *invasivas*) para, de ese modo, garantizar que se llega de manera rápida a la respuesta, aun a costa de reducir la autonomía de los alumnos. Menos frecuentes son las ayudas libres de contenido (no *invasivas*), y menos aún un tipo muy particular de ayudas que sirven para clarificar qué se le está pidiendo al alumno (dejando más clara la meta que se persigue, el problema que se les está planteando, el modo de resolverlo...) y que, según algunos experimentos que hemos realizado, parecen ser, no sólo las que mejor preservan la responsabilidad del alumno, sino también las más efectivas.

Finalmente, si nos centramos en el patrón que ordena la actividad de los participantes en el segmento representado por (1), vemos que el control del proceso comunicativo queda en manos de la profesora, que es quien decide quién, de qué y cómo se habla. Se trata de una *estructura de participación* que cabe denominar tradicional, muy diferente de otras que han sido descritas en muchos estudios.

Visto de manera global, cabe concluir de estos tres análisis que el fragmento inicial constituye un ciclo de enseñanza de corte tradicional, en el que se elaboran ideas de alto nivel que exigen procesos de selección y organización y con una participación media del alumno. Se trata, en definitiva, de un ciclo tradicional y exitoso desde el punto de vista de la calidad del contenido y, en menor medida, del nivel de participación. Esto quiere decir que se podría haber llegado a otros juicios muy diferentes: «se consideran elementos poco relevantes y no se selecciona adecuadamente la información», «el nivel de participación *mental* es bajo»...

Veamos, una vez presentado de forma general, lo que se puede hacer para analizar la práctica, un par de ejemplos concretos que se examinarán con algún detalle.

2. Ejemplo I. El caso de las lecturas colectivas: estructuras de participación global y local

Una de las actividades más típicas que tienen lugar en el desarrollo de una UD consiste en plantear una lectura a los alumnos y desentrañar su significado con la ayuda y supervisión directa del profesor [2], tal y como se hizo

[2] En algunos casos, la lectura es individual (en silencio), pero el proceso de interpretación es colectivo. En otros, tanto la lectura como la interpretación son colectivas.

ver en los ejemplos del primer apartado: son lo que hemos llamado ATA de lectura colectiva. Veamos lo que da de sí el estudio de esta actividad típica de aula, basándonos en el análisis de un amplio número de lecturas (Sánchez, García y Rosales, en prensa).

Como es fácil imaginar, las lecturas colectivas pueden organizarse de maneras muy distintas, dependiendo del tipo de episodios que contienen y de la secuencia en la que éstos se suceden. Así, en el cuadro 7.3 se puede ver el amplio abanico de patrones o formatos organizativos que surgen al analizar los episodios presentes en un corpus de 30 lecturas colectivas.

Como puede verse, hay lecturas colectivas que se inician con una activación de conocimientos, luego se plantea un objetivo (planificación), a continuación se emprende la lectura en voz alta del texto, intercalándola con momentos dedicados a interpretar lo leído mediante los cuales se valora si se ha conseguido o no el objetivo perseguido. Otras, por el contrario, se despliegan con un formato más simple en dos únicos episodios: el de lectura en voz alta y evaluación. Entre ambas, hay una amplia variedad de casos intermedios.

Un hecho destacable es que el patrón más común es también el más simple, mientras que el más complejo es el menos frecuente (2 de 30). Además, para entender el peso que puede tener el modo de estructurar la actividad, merece la pena considerar lo que puede sentir un alumno habituado a uno u otro formato extremo. Así, si nos colocamos en la piel de un alumno acostumbrado a que antes de leer un texto se le advierta de qué es lo que se busca (y por qué) con cada lectura y a que se le evalúe únicamente en eso que se le ha pedido resolver y no en otra cosa, y lo contrastamos con la situación de otro alumno al que se le pide habitualmente que lea para después hacerle todo tipo de preguntas, podemos aceptar que las situaciones creadas suscitarán dos tipos de lectores igualmente diferentes aunque, incluso, el texto fuera el mismo. En el primer caso, podemos decir que se le está pidiendo: «A ver si podemos resolver este problema (tan interesante)», lo que le conducirá, cuanto menos, a intentar seleccionar la información atendiendo a ese objetivo, e involucrarse en algún tipo de comportamiento estratégico para elaborar —que no dar— una respuesta; mientras que en el segundo se le dice implícitamente: «lee, que luego te voy a preguntar de todo lo que has leído», lo que le llevará a retener de forma indiscriminada todo cuanto llegue a sus ojos. Son mensajes implícitos, sí, pero extremadamente poderosos, pues están encarnados en las prácticas cotidianas: ¿qué será más importante para un alumno: oír a sus profesores decir que no deben actuar «de memorieta» o la presencia sistemática de un patrón o formato que conduce a memorizarlo todo? En otras palabras, si un profesor dice: «hay que quedarse con lo importante» y luego opera con el formato «lee, que luego te pregunto», ¿qué tendrá más peso: lo que el profesor *dice a* sus

Cuadro 7.3 Patrones o tipos de secuencias de episodios detectados en 30 ATA de lectura colectiva

	Patrones o tipos de secuencias de episodios	Definición	Qué contexto/ FORMATO de trabajo crean	Número
Simples	1. Lineales	Un episodio de lectura seguido de un episodio de interpretación-evaluación.	«Leed todo el texto que luego os pregunto (todo)».	8 (27%)
	2. Intercaladas	Episodios de lectura y evaluación-interpretación alternos.	«Leed *este trozo* del texto que luego os pregunto (todo) y seguimos leyendo y preguntando».	3 (10%)
	3. Con búsqueda *a posteriori* de un orden	Lectura y evaluación-interpretación más episodio de elaboración del mapa conceptual o similar.	«A ver si os ha quedado claro todo esto que acabamos de ver».	3 (10%)
Complejas	4. Guiadas por planes generales	Episodio de planificación, activación de conocimientos previos, lectura-interpretación.	«A ver si entendemos *estas ideas* del texto que ahora vamos a empezar a leer».	14 (47%)
	5. Proyecto para el texto	Episodio de planificación, justificación, lectura e interpretación-evaluación.	«Mirad qué problema más interesante».	2 (6%)
	6. Doble proyecto	Episodio de planificación de la unidad didáctica, planificación del texto, lectura y evaluación-interpretación.	«A ver si la lectura de este texto nos ayuda a resolver "nuestro" problema».	0

alumnos o lo que el profesor *hace con* sus alumnos? Por esa misma razón, basta con que un formato simple agregue un episodio de cierre (esto es, que después de la evaluación haya un momento dedicado a resumir o a hacer un mapa conceptual), para que las expectativas de los alumnos y los procesos

que pongan en marcha se vean afectados. El cierre (mejor dicho, su presencia constante en las lecturas) les dice implícitamente a los alumnos: «después de todas las preguntas (formuladas quizá desordenadamente) acabaremos buscando un orden». Así pues, los formatos del cuadro 7.3 operan como guías para la acción (qué hacer y cuándo) y como estructuras que organizan la participación («ahora tu papel es escuchar», «ahora tu papel es dar una respuesta...»).

Los formatos del cuadro 7.3, por importantes que parezcan, no son la única estructura de participación que merece ser identificada, pues, como ya vimos en el primer apartado, a lo largo de los distintos episodios de la lectura se suceden una serie ininterrumpida de ciclos de enseñanza que, si bien adoptan la misma estructura básica (apertura, reacción y cierre), lo hacen con versiones muy diferentes.

La variante más tradicional consiste en que el profesor haga una pregunta o **I**ndagación simple («¿qué herramienta introdujeron los romanos en la agricultura?»), para la que basta con recuperar una **R**espuesta también simple («el arado»), que es finalmente objeto de **E**valuación («Muy bien»). Todo ello acontece bajo el control del profesor que determina qué se evalúa, a quién y cuál será el juicio que merezca. Esta secuencia recibe el nombre de IRE, constituye una poderosa guía para la acción y proporciona unas reglas (estructura) muy específicas que gobiernan la participación, encaramadas en secuencias o patrones aparentemente triviales.

Otra variante, denominada IRF, es la reflejada en rigor en el fragmento de diálogo anterior. Allí, de nuevo, hay una **I**ndagación del profesor que requiere, a diferencia del IRE, un complejo proceso de elaboración para responderla. Y justamente por esa complejidad que encierra el movimiento de responder, resulta necesaria una evaluación igualmente compleja o ***F**eedback*, en la que se retoma y/o reformula lo que se hubiera generado, y no simplemente se juzga si está bien o mal: «Muy bien —dice la profesora en el diálogo inicial—. Tenemos **tres** actividades: agricultura, artesanía y comercio». ¿Hay alguna forma mejor de enseñar a los alumnos a hablar académicamente que mediante este tipo de *feedback* complejo en el que parece como si los alumnos ya estuvieran hablando como el profesor desea?

Debemos subrayar que ambas variantes (IRE e IRF) son de corte tradicional en cuanto a la estructura de participación, pero proporcionan guías muy diferentes para la acción. En el IRE, el alumno debe acertar la respuesta; en el IRF debe ser alguien que la elabore. Además, encarnan valores muy diferentes sobre lo que es el conocimiento y cómo se genera y se adquiere: en un IRE se trata de recuperar piezas de información, mientras que en un IRF se debe, cuanto menos, organizarla y, quizás, integrarla en los conocimientos. Finalmente, más allá de estas dos posibilidades, se han identificado *estructuras simétricas*, que hacen que la participación se orga-

nice de manera tal que los alumnos puedan abrir los ciclos o cerrarlos, lo que les confiere un papel muy diferente del que poseen en las dos variantes anteriores en el proceso de generar nuevos conocimientos.

Obsérvese que la descripción formal de las secuencias IRE, IRF y simétricas puede parecer trivial, pero su análisis nos lleva a ver en ellas formas específicas de organizar social y mentalmente la participación que pueden tener hondas consecuencias en la actividad de los alumnos. Por supuesto, una pregunta inquietante es hasta qué punto un profesor es o no consciente de estas regularidades y de sus posibles consecuencias. Volveremos a esta cuestión más adelante.

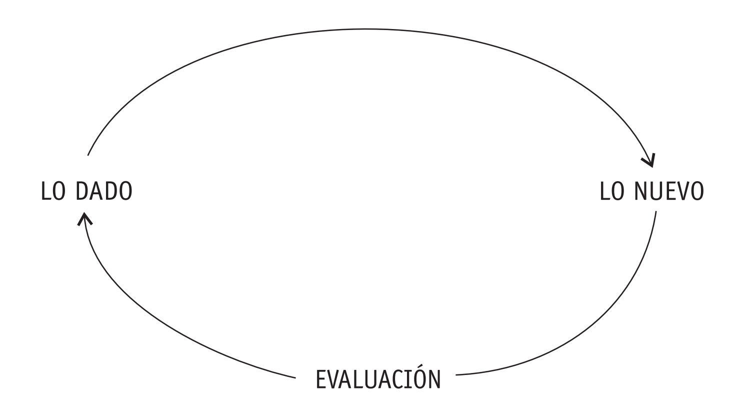
En resumen: hemos visto que podemos caracterizar la estructura de participación que organiza los distintos segmentos de una interacción. Y puesto que podemos elegir segmentos elementales, como un ciclo, o más amplios, como un ATA, o, incluso, una UD, cabe distinguir entre estructuras de participación a corto plazo y a largo plazo; unas estructuras que tenderán a ser coherentes. Por ejemplo, la estructura a largo plazo: «lee que luego te pregunto todo lo que has leído» tenderá a adoptar IRE como estructura local; mientras que la estructura a largo plazo «A ver si esto que os anuncio (en la planificación) os queda claro» tenderá a emplear IRF, pero raramente estructuras simétricas. Finalmente, un doble proyecto puede ser coherente con la aparición de estructuras simétricas. En cualquier caso, esas estructuras crean un contexto específico de importantes consecuencias.

3. Ejemplo II. La explicación verbal: cómo se ayuda a interpretar

Otra de las actividades más típicas que tienen lugar en el desarrollo de una UD son las explicaciones verbales. Suele ocupar un papel diferente según sea el curso, la materia o el estilo del profesor, tal y como se vio sucintamente en el apartado 1, pero independientemente de estas variaciones, es interesante mostrar que, sea cual sea su valor y función, es posible encontrar características que le son inherentes. De forma más concreta, podemos decir que las explicaciones verbales suelen constar de tres episodios que se interrelacionan en grados variables según la pericia de los profesores. Se habla así de un episodio dedicado a crear una base para la comunicación ulterior: *Lo dado*. Este episodio sirve para ayudar al alumno a ser un interlocutor genuino, esto es, alguien que comparte ciertos valores y conocimientos con quien se dispone a hablar, y que —justamente por ello— acepta la necesidad de contar con nuevos conocimientos. Encontramos, también, un segundo episodio dedicado a la presentación de la información que se supone desconocida por los alumnos: *Lo nuevo*, en el que los profesores tra-

tan de aportar un orden y organización a las ideas. Finalmente, en el episodio dedicado a *la evaluación*, los profesores tratan de confirmar si se conserva el acuerdo inicial, una vez avanzada la explicación, y de tal manera que sea posible cerciorarse de que lo nuevo se va convirtiendo en algo dado, lo que justifica la presentación de nuevas ideas. En la siguiente figura representamos gráficamente la interconexión entre los tres episodios.

Figura 7.2 Interconexión entre los episodios de una explicación verbal



Por supuesto, los profesores difieren en el grado de desarrollo y articulación entre estos tres episodios. Lo que sigue a continuación es una muestra de algunas de las diferencias más importantes entre dos formas de proceder: una más experta y, por tanto, menos común, frente a otra más propia de profesores principiantes o novatos. En realidad, las diferencias a las que nos vamos a referir son las responsables de movilizar en los alumnos unos procesos de comprensión u otros y las que nos permiten, en última instancia, aislar las buenas prácticas de las que no lo son tanto.

Una de las primeras diferencias entre uno y otro nivel de competencia la encontramos en el episodio de *Lo dado*. En concreto, cuando nos referimos a los profesores principiantes, las explicaciones suelen carecer de este episodio específico para crear puntos de partida con los alumnos. Igualmente, durante las explicaciones, son muy pocas las ocasiones en las que se detienen a confirmar el grado en el que han alcanzado algún tipo de acuerdo con los alumnos. Es decir, vistas en su conjunto, las explicaciones de los profesores principiantes se reducen a presentar información nueva sin garantizar su conexión con lo que ya se sabe.

El siguiente fragmento es un ejemplo de lo que estamos diciendo.

Profesor: Hoy vamos a ver las oraciones subordinadas finales. Una oración subordinada final es una oración que expresa el fin o la intención con que se produce la acción del verbo principal. Por tanto, según esta definición...

En el comienzo de la explicación no hay referencia alguna a lo que ya saben los alumnos, ni a los contenidos directamente relacionados con la explicación que, previsiblemente, fueron presentados en otras clases de lengua. Por tanto, no se apoya en esta información, ya dada o conocida, con el objeto de crear un punto de referencia para la nueva información. Por supuesto, esta base contextual podría ir más allá de lo tratado en las clases anteriores. Así, por ejemplo, también se podrían compartir los objetivos de la explicación, el sentido de la misma o las propias exigencias que la nueva información conllevará a profesor y alumnos.

En el siguiente ejemplo, el profesor se detiene en algunas de estas cuestiones y presenta a los alumnos una forma de proceder diferente a la anterior.

Profesor: Habíamos visto el otro día que había dos técnicas para observar los microorganismos. La primera era la observación en fresco o preparación en fresco. La segunda eran las preparaciones teñidas. Dentro de las primeras, dependiendo de los colorantes que utilizáramos, hablábamos de tinción simple, cuando utilizábamos un solo colorante, y tinción compuesta, cuando utilizábamos más de un colorante.

En el ejemplo, la clase comienza con una referencia a los contenidos tratados en clases anteriores y, por lo que vemos a continuación, no se limita a recordar esta información, sino que propone a sus alumnos un objetivo para la explicación. Al mismo tiempo, clarifica el sentido de la misma.

Profesor: Pensad que mañana, al finalizar nuestra clase, tenéis que ser capaces de realizar una tinción de estas que vamos a hablar. Vosotros solos tenéis que hacerlo... Esto es lo que os encontraréis cuando lleguéis a vuestro trabajo... por eso es tan importante que todo esto quede muy claro...

Si las diferencias entre unos y otros profesores son importantes al comienzo de las explicaciones, no lo son menos en los momentos centrales de las mismas, cuando se trata de presentar la nueva información. Estamos hablando del episodio de *Lo nuevo*. A modo de ejemplo, vamos a considerar dos fragmentos y a comentar algunas de sus diferencias más notables.

Profesor: Vamos a ver la tercera característica que define lo que es una Compañía Multinacional. Fijaos bien, las Compañías Multinacionales suponen hoy en el mercado in-

ternacional el 85% del comercio mundial. Es decir, de cada 100 toneladas que circulan por el mundo, en barcos o en aviones, 85 son de Compañías Multinacionales que están comerciando entre ellas. Es decir, de cada 100 euros, 85 son mercancías que están vendiendo estas compañías. En definitiva, la tercera característica es que estas Compañías suponen el 85% del comercio mundial...

Profesor: En principio vamos a ver la definición, ¿qué son los movimientos obreros? Pues bien, se entiende por movimiento obrero la actuación organizada de los trabajadores para defender sus intereses ante los patronos y ante las autoridades. Además, nos podemos preguntar cuándo surgen estos Movimientos. Si nos fijamos bien en la historia, los conflictos sociales han aparecido en todos los tiempos. Sin embargo, los Movimientos Obreros podemos decir que aparecen en el siglo XIX. También podemos decir que los Movimientos Obreros surgieron como protesta contra el sistema capitalista...

Si comparamos ambas formas de proceder, lo primero que llama la atención es el carácter mucho más retórico de la primera explicación frente a la segunda. Efectivamente, en el primer ejemplo apenas contabilizamos una única idea que es ejemplificada y recapitulada. Por el contrario, en el segundo, se presenta la información desnuda de cualquier tipo de apoyo retórico. Podría pensarse que en el primer caso el profesor resulta excesivamente repetitivo y que comportarse de este modo carece de sentido. En el segundo caso, al fin y al cabo, sólo se ha dicho qué son los movimientos obreros, cuándo surgen y cuáles fueron las razones de su aparición; ¿hace falta repetir algo tan simple?

Para poder responder la pregunta, y por tanto comprender esta forma de actuar, deberíamos considerar el desarrollo completo de la clase. En el primer caso, el profesor ya ha presentado dos características más de las que definen lo que son las compañías multinacionales y, después de la tercera característica que acaba de explicar, vendrá una cuarta característica con la que concluirá su explicación. En el segundo caso, el profesor está iniciando su andadura por el tema. Después de lo que le acabamos de escuchar vendrán otras nuevas razones por las que aparecen los movimientos obreros, proseguirá señalando cuáles fueron los principales objetivos que se persiguieron en el momento de su aparición y, más adelante, hablará sobre el movimiento obrero en Inglaterra, Francia y Alemania, mostrando en cada caso, sus características fundamentales. Con estos pocos datos podemos deducir que el ritmo de presentación de información en la primera clase es mucho menor que en la segunda. O, si se quiere de otra manera; el primer profesor presenta mucha menos información, ya que una buena parte de la misma sirve de apoyo para el resto. Pero no sólo presenta menos información nueva, sino que, de una forma constante, apoya aquellas ideas que son más importantes, permitiendo a quien está escuchando determinar qué es lo esencial de todo aquello que se está diciendo.

Además de ser más retórico, el primer fragmento mantiene a quien escucha perfectamente identificado con el tema del que se está hablando: Vamos a ver la tercera característica que define lo que es una compañía multinacional... No ocurre lo mismo en el segundo caso y la explicación pasa de la definición de lo que son los movimientos obreros al momento de aparición y de aquí a las razones por las que aparecen, sin que se aclare a quien escucha cuáles van siendo los temas a tratar. Esto es, en el primer caso se relacionan unas ideas con otras manteniendo a los alumnos identificados con el tema del que se está hablando. Al actuar de este modo, se evitan rupturas temáticas entre las ideas y, por tanto, no se obliga a los alumnos a tener que inferir las relaciones entre ideas.

Adicionalmente, si nos fijamos en las señales lingüísticas utilizadas por el profesor en el primer fragmento, podemos concluir que todo lo que se está diciendo forma parte de un conjunto más amplio con el que se trata de describir lo que son las compañías multinacionales. No ocurre, sin embargo, lo mismo en el segundo fragmento, ya que quien escucha no tiene ninguna indicación precisa que le permita identificar una organización global para la explicación.

En resumen, en el primer fragmento se identifica el tema del que se habla, se hacen explícitas las idas fundamentales y, por último, se dota a la explicación de un orden global. Con todo ello, se consigue que la explicación sea mucho más coherente y, por tanto, facilite la comprensión de los alumnos. Por el contrario, en el segundo fragmento, las ideas van apareciendo a modo de listado, nos resulta difícil determinar cuáles son las fundamentales y no podemos dotar de orden al conjunto de las ideas presentadas.

Por último, las diferencias entre ambos grupos de competencia afecta también al modo de comportarse en los episodios de *Evaluación*. En este caso, hemos podido comprobar (Rosales, Sánchez y Cañedo, 1998) que los profesores más competentes dedican un tiempo a garantizar el contrato entre la información dada y la nueva por medio de preguntas. De este modo, cada poco tiempo, o lo que es lo mismo, cada pocas ideas presentadas, evalúan el grado en que los alumnos han comprendido la información. Y, lo que es más importante, parece que cuando adoptan este comportamiento lo hacen de un modo verdaderamente estratégico, ya que sus preguntas van dirigidas a las ideas fundamentales de la explicación. Por el contrario, las explicaciones de los profesores principiantes carece de episodios de Evaluación reconocibles, por lo que desconocen en qué medida los alumnos van comprendiendo la explicación.

4. ¿Por qué estos análisis pueden ser importantes?

Hay dos razones sobre las que debemos recalar. La primera es que cualquier novedad que se nos ocurra suscitar en la práctica debe tomar como punto de partida lo que ya se viene haciendo en ella. Por ejemplo, supongamos que defendemos que es muy importante que lo que lean los alumnos tenga un sentido genuino. Esto, en términos más operativos, significa que la lectura debe responder a una «necesidad» sentida por el propio alumno, como, por ejemplo, la de resolver un problema que le parezca importante. Anclado en esa «necesidad» —podemos argumentar— el texto se vuelve necesario, por lo que los alumnos se dirigirán a él buscando elementos para dar una respuesta a «su problema». Volviendo al ejemplo inicial con el que empezamos este capítulo, hay que aceptar que no parece fácil imaginar un contexto en el que conocer las tres actividades económicas del Imperio Romano sea algo vital o necesario, salvo que la lectura de ese texto encaje como microproyecto en una UD organizada, a su vez, como un Proyecto de Trabajo. Semejante propuesta sonaría de esta manera: «Vamos a conocer en qué actividades se han involucrado los seres humanos a lo largo de la historia [3]. Podemos elegir entre todos aquellos períodos que os susciten algún interés y luego las vamos comparando. Cada grupo elige una y se compromete a presentar un panel explicativo con lo que descubra». Esto es lo que denominamos Doble Proyecto. Pocos se atreverían a cuestionar que esta metodología es más eficaz que organizar la UD como un tema tradicional, y que contar con una meta para la lectura puede ser mejor que ir a ciegas. Si sólo tuviéramos que tener en cuenta estas necesidades de los alumnos, la propuesta sería impecable; el problema es que también hemos de tener en cuenta las necesidades de los profesores para asumir en su práctica estas propuestas. Veamos lo que con esta idea se quiere decir.

En primer lugar, esta concepción más compleja que nos resulta tan razonable se aleja extraordinariamente de cuanto parece ser lo más común. Recuérdese que sólo dos de las 30 lecturas que hemos analizado en el punto 2 cuentan con un proyecto simple y que no hemos encontrado ninguna que se aproxime a esta propuesta ideal. ¿Se puede dar un salto tan grande y que alguien pueda pasar de la estructura «Leed que luego os pregunto» a la que hemos denominado Doble Proyecto? ¿Se puede cambiar conscientemente (esto es, guiados por un ideal) nuestras acciones sin ser conscientes de cuá-

---

[3] El lector puede comprobar que falta por saber por qué conocer esas actividades es algo necesario, lo que sugiere que hemos de imaginar un proceso previo en el que dicho interrogante haya cobrado algún sentido. También puede valorar que organizar un curso o asignatura de esta manera requiere un cambio sustancial en la consideración de los contenidos que deben ser cubiertos.

les son esas acciones que deseamos cambiar? Ambas preguntas, y el más que probable NO que susciten, hacen ver que el conocimiento sobre la práctica es vital para entender las necesidades que los profesores pueden experimentar a la hora de asumir una innovación. Mejor aún, que sin anticipar esas necesidades, las propuestas de innovación adolecen de la madurez necesaria. Dicho en otras palabras, la consecuencia de estas reflexiones es que hemos de considerar al mismo tiempo las necesidades de los alumnos y las de los profesores. Sin considerar las segundas, los cambios que imaginemos pueden ser inviables; y, sin las primeras, se corre el riesgo de que sean irrelevantes. El precio de esa visión más amplia del problema es que todo se vuelve más complejo e incierto. Si no se puede acceder directamente a un Doble Proyecto, ¿qué cambios son entonces factibles y relevantes? La respuesta a esta pregunta es que todo depende de lo que cada profesor haga. Un cambio factible para quien organiza sus lecturas conforme al patrón «Lee que luego te pregunto», es el de proporcionar al menos un cierre (patrón 3 del cuadro 7.3), mientras que, para los profesores que crean planes genéricos, un buen reto es transformarlos en proyectos.

Esto quiere decir que el primer paso para la innovación es que los profesores detecten lo que hacen. Y esto es algo mucho más complicado de lo que parece a primera vista, pues, como esperamos que haya quedado claro, muchas de las constantes que organizan la interacción pueden ser completamente implícitas como, por ejemplo, el formato de cada ciclo comunicativo o el tipo de ayuda que se tiende a ofrecer. Aun así, con la ayuda de conocimientos como los aquí recogidos, puede ser una empresa manejable, pues se trata meramente de que cada cual aclare cuál de todos los patrones es el suyo.

Mas saber lo que uno hace es sólo el primer paso. Luego es necesario transformar unos hábitos para crear otros. Y eso sólo puede conseguirse tras un largo proceso de práctica cuya dimensión se subestima con frecuencia. Aparentemente, algún tipo de supervisión, proporcionada por otros colegas o profesionales dedicados a la formación y/o el asesoramiento, sería aconsejable. Ya hemos señalado que los profesores pueden acabar confundiendo lo que dicen a sus alumnos con lo que hacen con sus alumnos. Esto es, puede ocurrirles que sean sólo conscientes de sus palabras, pero no de sus acciones. En consecuencia, podrán cambiar las primeras, pero no las segundas y, lo peor de todo, podrán acabar creyendo que han cambiado su práctica porque han cambiado sus palabras sobre la práctica. La mirada de otro es, pues, decisiva para evitar estas confusiones, por otro lado tan comprensibles. Pero quizá la lección más importante de cuanto hemos expuesto es que el conocimiento sobre la práctica es indispensable en la formación de los docentes.

5. Cuestiones

Tienes ante ti un fragmento de lo que ocurre mientras un grupo de alumnos lee en clase guiado por su profesor un texto sobre el sistema respiratorio. El diálogo que transcribimos a continuación tiene lugar cuando ya ha transcurrido buena parte de la actividad de lectura. Revísalo e intenta resolver los siguientes puntos:

1. Identifica los distintos ciclos comunicativos que componen este fragmento y determina si su estructura de participación es IRE o IRF.
2. Distingue, si es necesario, los episodios de los que se compone el fragmento, teniendo en cuenta que, al ser una sesión de lectura, los más comunes son: episodio de planificación, episodio de activación de conocimientos previos, episodio de lectura, episodio de interpretación/evaluación y episodio de resumen o de elaboración de un mapa conceptual.
3. Identifica las ayudas que el profesor ofrece a sus alumnos y clasifícalas, según lo visto en el capítulo, en ayudas invasivas, ayudas no invasivas y ayudas de regulación.

Profesor: Sigue leyendo, Isabela.

Alumna: Los pulmones están divididos en dos porciones, llamadas lóbulos. El pulmón derecho consta de tres lóbulos, mientras el izquierdo tiene sólo dos, para dejar sitio al corazón.

Profesor: Lo observamos en este dibujo que tenemos aquí en la pizarra, en esta lámina podéis observarlo. Pulmón derecho, tres lóbulos; pulmón izquierdo, dos. ¿Por qué? Porque el corazón se encuentra en la zona del pulmón izquierdo. Después de ver esta información, hemos respondido a las dos primeras cuestiones del aparato respiratorio: qué es la respiración y qué partes tiene el aparato respiratorio.

Alumnos: Sí.

Profesor: El segundo punto es el de las partes que tiene el aparato respiratorio. ¿Cuántas eran estas partes, Rubén?

Alumno: ... las vías respiratorias y los pulmones.

Profesor: De las vías respiratorias ¿qué aparece?

Alumno: Las fosas nasales, la faringe, la laringe...

Profesor: Bien, ¿qué más?

Alumno: ... la tráquea, los bronquios...

Profesor: Y los bronquio...

Alumno: Los bronquiolos.

Profesor: Y luego, dentro de los pulmones, ¿tendríamos...?

Alumno: Alvéolos pulmonares.

Profesor: Ya tenemos parte de lo que queríamos saber de estas dos páginas: qué es la respiración y qué partes tiene el aparato respiratorio. Nos queda por ver el diafragma.
Lee, Mercedes.

Alumna: Los movimientos respiratorios. El diafragma. El diafragma es un músculo muy extenso, situado bajo los pulmones, separando la caja torácica de la cavidad abdominal.

Bibliografía

Coll, C. y Sánchez, E. (coords.) (2008): «El análisis de la interacción alumno-profesor: líneas de investigación», *Revista de Educación*, 346 (Monográfico *Revista de Educación*).

—; Onrubia, J. y Mauri, T. (2008): «Ayudar a comprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza», *Revista de Educación*, 346, 33-70.

Lemke, J. (1997): *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*, Barcelona: Paidós.

Rosales, J.; Sánchez, E. y Cañedo, I. (1998): «El discurso expositivo en el aula ¿Realmente comprenden los alumnos lo que sus profesores creen?», *Infancia y Aprendizaje*, 81, 65-85.

—; — y — (1999): «Understanding and communication in expositive discourse: an analysis of the strategies used by expert and preservice teachers», *Teaching and Teacher Education*, 15, 37-58.

Sánchez, E.; García, J. R. y Rosales, J. (en prensa): *La lectura de los textos en el aula: qué hacen los alumnos y sus profesores cuando usan los textos y qué se podría llegar a hacer*, Barcelona: Graó.

8. Aprendizaje en estudiantes con discapacidades, trastornos del desarrollo y dificultades de aprendizaje

Antonio Ferrer, Raquel Cerdán y Laura Gil

OBJETIVOS

1. Identificar las principales características del aprendizaje en estudiantes con discapacidad, trastornos del desarrollo y dificultades en el aprendizaje.
2. Comprender qué procesos cognitivos funcionan deficitariamente según la naturaleza de los trastornos y dificultades en el aprendizaje.
3. Determinar su incidencia sobre procesos de enseñanza/aprendizaje.
4. Identificar signos indicativos de dificultades en el aprendizaje.

1. Introducción

Este capítulo trata de estudiantes que dentro del marco escolar reciben la denominación de *alumnos con necesidades educativas especiales o específicas*. Con ello nos referimos a aprendices cuyo desarrollo no obedece a patrones de normalidad y que, para su atención educativa, la mayoría de países desarrollados y en vías de desarrollo ha optado por generalizar prácticas «inclusivas»; esto es, atenderlos en un marco normalizador: en los mismos contextos y utilizando los mismos recursos que se emplean para cualquier estudiante. Ello supone un desafío para cualquier profesor, que deberá responder a una diversidad mayor de la que generalmente suele prever, a la vez que le exigirá mayor preparación y disposición a colaborar con otros profesionales más especializados (maestros de educación especial, maestros de audición y lenguaje, psicólogos, pedagogos, psicopedagogos, logopedas, médicos...). Tal cooperación será más efectiva en la medida que contemos con más conocimiento, objetivo al cual pretende contribuir este

capítulo. Téngase en cuenta que todas las medidas específicas que se emprendan para atender al alumnado con necesidades educativas especiales precisará de la participación de sus profesores, y que no será fruto del trabajo exclusivo de profesionales especializados.

En capítulos precedentes hemos analizado diferentes variables cognitivas, socioafectivas y motivacionales que interactúan con procesos instruccionales y contenidos de enseñanza, configurando unas determinadas posibilidades de aprendizaje. En éste vamos a conocer diferentes condiciones que influyen sobre tales aspectos: la presencia de discapacidades, trastornos del desarrollo y/o dificultades en procesos implicados en el aprendizaje de habilidades instrumentales: lectoescritura y matemáticas. Ello nos proporcionará una oportunidad adicional para entender mejor cómo aprendemos y qué ocurre cuando algunos de los mecanismos y funciones implicados en el aprendizaje no participan de modo normal.

El término *discapacidad* es un concepto genérico con el que se alude a las personas que cuentan con deficiencias en funciones y estructuras corporales, limitaciones en la capacidad de llevar a cabo actividades propias de nuestra condición como seres humanos y restricciones en nuestras posibilidades de participación social. Se trata de un concepto cuya operativización posibilita proveer recursos desde el ámbito social, sanitario y educativo para prevenir las desigualdades, equiparar en oportunidades y, en definitiva, mejorar la calidad de vida de tales personas.

Con el término *trastornos del desarrollo* aludimos a un conjunto de dificultades cuyo inicio se sitúa en la infancia, implicando una deficiencia o retraso en funciones estrechamente relacionadas con la maduración biológica del sistema nervioso central que cursa con un progreso constante sin remisión. Tales rasgos definitorios son compartidos por los dos sistemas de clasificación de diagnóstico internacionales que se emplean como referencia por la mayoría de profesionales del ámbito psicológico: DSM-IV (Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, auspiciado por la Asociación Americana de Psiquiatría) y CIE-10 (Clasificación Internacional de Enfermedades de la Organización Mundial de la Salud). Por su parte, en tales trastornos se integran las *dificultades en el aprendizaje*, problemas para el desarrollo y adquisición de la lectura, escritura y cálculo. Su esencia, ligada estrechamente a las exigencias del marco escolar, propiciará un tratamiento algo más extenso en un apartado diferente.

El reconocimiento de un trastorno del desarrollo como discapacidad depende de cada país. Es común reconocer algunos trastornos como discapacidades en la mayoría, así ocurre por ejemplo con el retraso mental o los trastornos generalizados del desarrollo. En el caso de otros trastornos (p. ej., trastornos del lenguaje, trastorno por déficit de atención e hiperactividad, dificultades específicas del aprendizaje) algunos países confieren la

categoría de discapacidad y otros no. Por otro lado, no toda discapacidad constituye un trastorno del desarrollo, como así ocurre con las discapacidades sensoriales y motrices, de ahí que sean tratadas en diferentes apartados.

2. Estudiantes con discapacidades de origen sensorial y motor

2.1 Discapacidades sensoriales

La visión y la audición son los canales sensoriales que utilizamos primordialmente para recabar datos, por tanto, su menoscabo condicionará la manera que tenemos de construir la realidad al modificar la cantidad y cualidad de estímulos a los que accedemos. Desde el punto de vista teórico, la modificación del *input* sensorial es lo que une la ceguera y la sordera; desde un enfoque aplicado, se trata de fenómenos muy diferentes con implicaciones poco comparables.

Por lo que se refiere al desarrollo e intervención, habrá gran diferencia en función de si se conserva o no algún grado de funcionalidad sensorial y de acuerdo con el momento en que se presentó el menoscabo. La cantidad y calidad de estímulos, la edad a la que estuvimos expuestos y el tiempo de exposición, constriñen nuestra arquitectura neurológica y, en consecuencia, cognitiva. Así, estas variables dan lugar a una heterogeneidad tal, que desaconseja considerar como un conjunto uniforme a los estudiantes con discapacidades sensoriales.

En relación con la discapacidad visual, desde los inicios de nuestro desarrollo, la vista nos permite percibir distintos estímulos que, poco a poco, irán cobrando sentido y posibilitando la construcción del conocimiento del mundo tanto físico como social. Quienes tengan una ceguera o cuenten con graves limitaciones visuales dependerán fundamentalmente de señales e indicios provenientes de la audición y el tacto, principalmente. Pensemos en una lección de Ciencias Sociales, Geografía e Historia para 1.º de ESO sobre Prehistoria. En su transcurso se plantea la siguiente actividad: «Ordena según su momento de aparición las siguientes especies humanas: *Homo erectus*, *Homo sapiens*, *Homo habilis* y *Homo neanderthalensis*». La mayoría de profesores pensará que la explicación verbal desarrollada al inicio de la unidad habrá contribuido a que el estudiante ciego afiance tal conocimiento, aunque no haya podido apreciar en la pizarra el diagrama temporal que se planteó. Indudablemente, la capacidad de compensación que supone poder manipular la realidad mediante representaciones lingüísticas, podría hacer bueno tal pensamiento, pero no debemos pasar de largo algunas diferencias. Así, tal como se destacó en el capítulo 6, la información de la pizarra

constituye un elemento añadido que proporciona claves espaciales y permite reforzar la secuenciación temporal ordenada. Si se organizara en un folio el mismo esquema aplicando etiquetas adhesivas impresas en sistema Braille, o con el relieve de las figuras de tales especies, podríamos posibilitar que el tacto, el sistema háptico, le permitiera al estudiante ciego en su aprendizaje participar igualmente de claves espaciales.

La posibilidad de leer mediante el sistema Braille utilizando la yema de los dedos es algo bastante conocido por la mayoría de personas. Junto a ello, el resto de tiflotecnología (tecnología aplicada a personas *ciegas* o con *baja visión*) nos ayudará a acercar situaciones de aprendizaje a los estudiantes con discapacidad visual. Será necesario analizar siempre qué tipo de información se está transmitiendo mediante la visión y qué, por tanto, deberíamos reemplazar con alternativas auditivas y/o táctiles para resultar accesibles en el caso de la ceguera.

Por lo que respecta a la discapacidad auditiva, el hándicap fundamental reside en la alteración consecuente que se haya producido en el desarrollo del lenguaje oral. No en vano, el lenguaje es el medio más utilizado para facilitar situaciones de enseñanza, a la vez que resulta esencial para nuestras interacciones sociales.

Las personas sordas cuentan con dos sistemas potenciales de comunicación lingüística: la lengua oral y la lengua de signos (LO y LS, respectivamente en adelante). Sólo una minoría suele usar LS. Ésta se adquiere de la misma forma que la LO: estando expuesto a un entorno social que la use de forma consistente como medio de comunicación. Son pocas las familias que utilizan LS, generalmente aquellas con muchos miembros sordos, y resultan contados los centros educativos de Primaria en nuestro país que la incorporan como lengua vehicular en el marco de *enfoques educativos bilingües* (LS-LO). Por ello, no destaca el número de alumnado con sordera usuario de LS en Secundaria. En el caso que lo hubiera, la posibilidad de contar con técnicos en interpretación de LS resulta una alternativa cada vez más utilizada para acceder a la información oral de las clases.

La mayoría del alumnado con sordera proviene de *enfoques educativos monolingües orales*, habiéndose servido de la LO como medio de instrucción a lo largo de la escolarización. A este respecto es muy variable su dominio del LO y el nivel de aprendizajes adquiridos. Se espera mejor nivel de LO cuanto menor sea el grado de pérdida auditiva, mejor y más precoz aprovechamiento tenga de prótesis auditivas y más habilidad posea para percibir visualmente el LO mediante lectura labio-facial. Obviamente, en tanto su educación ha sido vehiculada por LO, también es de esperar un mejor nivel educativo cuanto mejor LO tenga.

Aunque la aparición y generalización de implantes cocleares (prótesis auditivas implantadas quirúrgicamente) en edades precoces, está proporcio-

nando una funcionalidad auditiva y un acceso al lenguaje oral jamás antes visto, siguen siendo muchos los casos con sordera que acceden a la etapa de Secundaria con lagunas importantes, tanto en conocimientos declarativos como procedimentales. Uno de los campos de actuación prioritaria en la sordera es el de la lectura. Piénsese que, saber leer es un conocimiento que, en los oyentes, se inicia apoyado sobre la base de un extenso dominio de múltiples facetas del lenguaje oral: fonología, morfosintaxis, semántica y pragmática. En los estudiantes con sordera, su nivel deficitario en todas ellas complica en exceso una adquisición y automatización suficiente de la lectura; dificultando que cumpla eficientemente su fin instrumental de servir como medio para el aprendizaje. Jamás debemos abandonar la idea de su mejora, pero nuestras expectativas siempre deberán estar ligadas al desarrollo de la LO que posea cada estudiante.

Todo profesor deberá valorar frecuentemente qué cantidad y calidad de información está llegando a un estudiante con sordera, tanto si está sometido a exposiciones orales (por óptimas que pudieran parecer las condiciones de éstas) como a situaciones de lectura. Chequear al final de cada sesión la comprensión de las ideas fundamentales que se hayan desarrollado resultará de utilidad al estudiante con discapacidad auditiva y a cualquier compañero/a sin discapacidad.

2.2 Discapacidades de origen motriz

Algunos estudiantes cuentan con deficiencias que se manifiestan básicamente en su aptitud motriz. Todo aquello que tenga que ver con las dificultades para el desplazamiento será superable a través de los avances en accesibilidad arquitectónica y en tecnologías de ayuda para la movilidad (sillas de ruedas, prótesis articulares...). En relación con nuestros intereses, centrados en el aprendizaje, cabrá depositar mayor atención en los estudiantes cuyas dificultades motrices se deben a lesiones y/o disfunciones del sistema nervioso central. Aunque existen casos en que tales deficiencias repercuten únicamente sobre la actividad motriz, lo cierto es que muchos de ellos sumarán la afección de funciones psicológicas. Así, por ejemplo, la patología por excelencia en la discapacidad motriz es la *parálisis cerebral infantil*, la cual remite en primer término a una definición como la siguiente: «trastorno del tono muscular, la postura y el movimiento». Ciñéndonos a ella, ignoraríamos la gran cantidad de dificultades que muchos casos presentan en diversos procesos cognitivos que condicionarán de forma muy heterogénea sus aprendizajes. Tales dificultades podrán desembocar en deficiencias selectivas que comprometen, por ejemplo, procesos básicos de lectura, o en deficiencias de múltiples estructuras y/o procesos que condu-

cirán a la presencia de retraso mental. En este caso remitimos al apartado correspondiente desarrollado más adelante.

Sí será de interés conocer que la discapacidad motriz genera en múltiples ocasiones una incapacidad para la articulación inteligible de sonidos, privando de la posibilidad de comunicarse mediante el habla. Así, encontraremos estudiantes que hacen uso de los denominados sistemas aumentativos y/o alternativos de comunicación. Éstos podrán basarse en imágenes, pictogramas y/o letras o palabras. Si sus aptitudes son suficientes para el desarrollo de la lectoescritura, será probable que manejen comunicadores electrónicos o útiles implementados en ordenadores que se basen en el alfabeto (algunos de ellos incorporan sistemas de predicción que compensan la lentitud y falta de precisión que la discapacidad motriz impone). Si no han podido desarrollar la lectoescritura, usarán paneles y/o comunicadores basados en sistemas pictográficos, acompañados posiblemente de síntesis de voz, la cual nos permite recibir mensajes orales y librarnos de tener que dominar el sistema pictográfico que cada usuario maneje.

3. Estudiantes con trastornos del desarrollo

3.1 Retraso mental

Desde el punto de vista del diagnóstico psicológico, la etiqueta retraso mental (RM en adelante) se aplica a aquellos estudiantes que: a) cuentan con un desempeño en pruebas de inteligencia que se aleja de forma significativa en relación con el promedio característico para su edad, y b) acompañan limitaciones igualmente significativas de la conducta adaptativa (conjunto de habilidades conceptuales, sociales y prácticas aprendidas por las personas para funcionar en su vida diaria) en, al menos, dos de las siguientes áreas: comunicación, cuidado de sí mismo, vida doméstica, habilidades sociales/interpersonales, utilización de recursos comunitarios, autocontrol, habilidades académicas funcionales, trabajo, ocio, salud y seguridad.

La capacidad intelectual (CI en adelante) establecida en pruebas de inteligencia será la que determinará fundamentalmente el nivel de retraso mental. En aulas ordinarias será difícil encontrar niveles de *retraso mental grave y profundo* (CI entre 20/25-35/40; e inferior a 20/25, respectivamente), ya que con frecuencia concurren en casos con otras deficiencias asociadas (de visión, audición, movilidad, comunicación...), incluyendo patologías que exigen de niveles de apoyo generalizados que no suelen poder proporcionarse en contextos educativos ordinarios. En cambio, no será extraño encontrar niveles de *RM moderado* (CI entre 35/40 y 50/55) y, sobre todo, de *RM leve* (CI entre 50/55 y 70). Ahora bien, la más numerosa será la *capaci-*

dad intelectual límite, categoría que, aun no conformando un trastorno clínicamente establecido, se relaciona obviamente con el RM por su definición a partir de la baja competencia intelectual. Ésta recoge un número considerable de chicos y chicas con un CI de entre 71-84 (la capacidad normal se establece en valores de entre 85-130) que no cuentan con dificultades notables en conducta adaptativa. Si acaso, es justo el entorno escolar el ámbito donde más problemas tienen al plantearles exigencias que, por lo general, superan sus posibilidades.

Téngase en cuenta que el RM está asociado a múltiples síndromes y patologías en que encontramos rasgos físicos o peculiaridades que nos alertan de la probable existencia de alteraciones intelectuales (síndrome de Down, síndrome de Angelman, síndrome de X frágil, síndrome de Prader-Willi, síndrome de alcoholismo fetal, parálisis cerebral infantil...). Ahora bien, en ocasiones estará presente en jóvenes cuya apariencia física general no delata tal condición, sobre todo para el caso del RM leve y de la capacidad intelectual límite.

Resulta obvio que la definición del RM gira en torno a un concepto clave: la inteligencia, para la que no hay una definición única. Un grupo de trabajo de la Asociación Americana de Psicología, específicamente creado para revisar todo cuanto se sabía respecto a la inteligencia desde el punto de vista científico, apuntaba que las múltiples definiciones son intentos de clarificar y organizar un conjunto de fenómenos complejos: la habilidad para comprender ideas complejas, adaptarse de forma eficiente al entorno, aprender de la experiencia, participar de diversas formas de razonamiento y superar los obstáculos a través del pensamiento (Neisser *et al.*, 1996). Así, ante la ausencia de una definición única, se cuenta al menos con un repertorio de fenómenos como los anteriormente descritos a los que vincular la inteligencia.

A pesar de ello, la concepción del RM suele seguir estrechamente ligada a un enfoque psicométrico basado en el resultado ante pruebas. Es legítimo si observamos lo aquí aportado en relación con las convenciones diagnósticas. Si bien, desde un punto de vista docente nuestra perspectiva debe voltearse y focalizar su atención sobre los trastornos subyacentes que contribuyen a obtener resultados psicométricos característicos de RM. Esto es, el resultado no justifica el RM, tan sólo es una constatación, sí lo hacen en cambio las deficiencias en los diferentes procesos que posibilitan nuestro desarrollo cognitivo: atención, memoria operativa y sus diferentes componentes, memoria declarativa, memoria procedimental, conocimiento metacognitivo, control metacognitivo... Hay que tener en cuenta que, en ocasiones, no todos los mecanismos son deficitarios por igual. Así, tendremos casos con una *memoria episódica* normal, lo cual permite que recuerde y transmita con facilidad sus experiencias cotidianas: describen con normali-

dad situaciones sobre su vida familiar, sus amistades, sus aficiones... En cambio, su *memoria semántica* no les permiten fijar conceptos propios de áreas curriculares y relacionarlos entre ellos. Es común escuchar a los profesores quejarse porque *¡no se explican cómo no aprenden con lo inteligentes que son!* En este caso, bien vale recordar la multiplicidad y, en ocasiones, cierta independencia que guardan entre sí diferentes componentes cognitivos.

Evidentemente, desde una visión tradicional de la educación, lo más definitorio del RM será la dificultad para adquirir, recordar y aplicar conocimientos. Al final de la Educación Secundaria, los casos con RM leve suelen estar trabajando contenidos curriculares propios de entre 4.º-6.º de Primaria. Por ello, cabe remarcar en este punto que el actual enfoque educativo se basa en la adquisición de competencias. Así, aunque muchas personas con RM no puedan llegar a la adquisición de múltiples contenidos propios de diferentes materias, nuestro apoyo y el de otros profesionales especializados tendrá que contribuir a, en la medida de lo posible, conseguir logros en las diferentes competencias básicas: autonomía e iniciativa personal, comunicación lingüística, matemática, social y ciudadana, cultural y artística, tratamiento de la información y competencia digital, conocimiento e interacción con el mundo físico y aprender a aprender. Serán las adaptaciones curriculares significativas las que permitirán ajustar nuestra finalidad formativa a sus posibilidades. Aplíquese este recordatorio no sólo al RM, sino a todos los trastornos tratados en este capítulo y que repercuten sobre el ritmo de adquisición de aprendizajes.

3.2 Trastornos generalizados del desarrollo

Se refieren a un conjunto de casos que cuentan con perturbaciones en todas las facetas de la vida y que se manifiestan fundamentalmente a través de dificultades en dos áreas del desarrollo: las habilidades para la interacción social y para la comunicación; a lo que se une la presencia de un comportamiento rígido, poco flexible, marcado por intereses muy restringidos y en los que se suelen centrar de forma aparentemente obsesiva. Esta confluencia de síntomas suele ser denominada la «tríada del autismo». Últimamente se ha extendido el uso del término trastornos de espectro autista para referirse a tales casos; si bien tal denominación no forma parte de ninguno de los sistemas de clasificación diagnóstico antes citados, de ahí que utilicemos el de trastornos generalizados del desarrollo (TGD en adelante), recogido tanto en DSM-IV como en CIE-10.

Se utiliza el plural «trastornos» porque se trata de términos paraguas que engloban diversos subtipos: trastorno autista, síndrome de Rett, trastorno

desintegrativo infantil, síndrome de Asperger y trastorno generalizado del desarrollo no especificado.

Será probable encontrar en aulas de Secundaria chicos y chicas *autistas de alto funcionamiento* (denominación generalmente aplicada a personas con autismo cuya competencia intelectual valorada en pruebas psicológicas estandarizadas —que suelen estar libres de carga verbal— se encuentra dentro de los límites de la normalidad), *síndrome de Asperger* (casos en que a pesar de objetivarse las dificultades propias de la tríada, han cubierto con cierta normalidad los primeros hitos de desarrollo del lenguaje —lo cual no implica necesariamente integridad en el lenguaje por cuanto suelen presentar dificultades evidentes en su uso social, en la dimensión pragmática—) y *trastornos generalizados del desarrollo no especificado* (casos en los que algún componente de la tríada, por lo general el comportamiento estereotipado y repetitivo, no parece reflejarse, o bien que muestran con menor severidad la presencia de alteraciones).

Hay que tener en cuenta que un amplio número de casos con TGD se acompaña de retraso mental, pero se trata de condiciones independientes. Existe el retraso mental sin las severas dificultades que se observan en comunicación, interacción social y comportamiento dentro de muchos niños y jóvenes con TGD; y existen casos de TGD que no plantean las dificultades en procesamiento de la información características del retraso mental. No obstante, cabe reconocer que el concepto de retraso mental también alude a las limitaciones en conducta adaptativa, y las dificultades en comunicación, interacción social y comportamiento conllevan notables carencias en el funcionamiento adaptativo de la mayoría de personas con TGD. Por ello, no está de más resaltar la diferencia que Uta Frith hacía entre la «inteligencia para las pruebas» y la «inteligencia para el mundo», la utilizada en la vida diaria y que solemos llamar «sentido común» (citada por Peeters, 2008).

Atendiendo a las investigaciones realizadas en casos con TGD que no cuentan con retraso mental, se han ido postulando diversas explicaciones de índole psicológica que nos ayudan a entender mejor cómo las personas con TGD conocen y construyen la realidad. Múltiples autores han apuntado a la carencia de *habilidades mentalistas* [1] como explicación de sus dificultades. Con este término nos referimos a la capacidad de establecer *metarrepresentaciones*, de construir representaciones acerca de las representaciones o estados mentales de los demás. Estas teorías se han visto reforzadas por descubrimientos como las «neuronas espejo»: investigadores italianos establecieron en macacos la capacidad para activar grupos de neuronas responsables de una determinada actividad motriz no sólo cuando se ejecuta,

1 Este término engloba o está relacionado con otros, como «teoría de la mente» o «ceguera de la mente».

sino también cuando se observa tal ejecución por parte de otros (Gallese *et al.*, 1996). A partir de estos hallazgos se han multiplicado las investigaciones en esta línea, estudiando con seres humanos no sólo los mecanismos neurológicos subyacentes a la comprensión de acciones por parte de otros, sino también de emociones y, en último término, de la cognición social —conocer lo que otros piensan y/o sienten— (Gallese, Keysers y Rizzolatti, 2004). Así, en condiciones normales, tenemos el potencial de utilizar los mismos mecanismos neurológicos no sólo para aprender de la experimentación en primera persona, sino también de forma vicaria, a partir de lo observado en los demás. En las personas con TGD parece que la doble función no acaba de desarrollarse por completo, lo cual hace que en términos de interacción social sea complejo entender a los demás porque se carece de habilidades suficientes para «situarse en el lugar del otro». Si uno desea ponerse en el lugar de un autista no tiene más que hacerse esta pregunta, ¿cómo me relacionaría con los demás si no fuera capaz de hacer hipótesis sobre qué piensan? Por otro lado, podemos explicar por qué, para el aprendizaje de personas con TGD, la observación no supone un medio relevante, dependiendo en mayor medida de intervención directa por nuestra parte. Así, por ejemplo, no les sirve observar cómo los demás se comportan para pedir la palabra y participar en un debate, será necesario moldear tal conducta proporcionando de forma explícita todas la instrucciones y/o explicaciones necesarias que, la mayoría de nosotros, inferiríamos.

Otra explicación complementaria, quizá la más global para intentar dar cuenta de las dificultades que experimentan las personas con TGD es la denominada «coherencia central débil» que limita la tendencia natural que el ser humano tiene para reunir todos los elementos de información percibidos y construir significados que los integren. Frith (2004) utiliza la metáfora del rompecabezas en relación con el autismo: es como si el autista continuara viendo las piezas individuales en el rompecabezas completo, al contrario de lo que ocurre para nosotros en que, una vez unidas, pierden su significado como tales y sólo lo poseen como parte de la unidad mayor a la que pertenecen: el dibujo completo.

La disminución de la capacidad para dotar de significados será algo que afectará no sólo a los aprendizajes curriculares, repercutirá en general sobre su comprensión del mundo. Nosotros estamos acostumbrados a trascender continuamente lo percibido, añadir información e integrar nuevos significados como resultado; las personas con TGD tienen muchas dificultades para ir más allá de lo directamente percibido. Hemos de tener presente que el dominio de la comunicación en general y de las interacciones sociales en particular requiere un nivel de integración muy alto de gran cantidad de información. No es de extrañar que las personas con TGD se encuentren más cómodas ante conductas repetitivas y estereotipadas —rutinas—, huyendo

de novedades cuya comprensión plantea exigencias de procesamiento que sobrepasan sus posibilidades. Por ejemplo, para un chico con síndrome de Asperger, la actividad de aprender todas las banderas de los diferentes países del mundo es algo más concreto y manejable que una charla en la que su grupo, junto con el tutor, esté tratando sobre los problemas del alcohol y las situaciones que predisponen a su consumo en adolescentes.

Indudablemente, la persona con TGD comprende el mundo de una forma muy diferente a como lo hacen el resto de sus compañeros. Hay quien confunde la idea de integrar a escolares con dificultades con la de tratarlos igual que a cualquier estudiante. Nada más alejado de sus necesidades reales, tanto más en el caso de alumnos con TGD. Tendremos que ayudarles a la hora de saber interpretar las emociones y conductas sociales de otros, tendremos igualmente que apoyarles para que sepan expresarse emocionalmente e interactuar de forma correcta con sus compañeros. Éstos necesitan conocer las características de sus iguales con TGD para evitar atribuciones erróneas sobre su conducta. Por nuestra parte, sabiendo que son objeto prioritario de acoso en el medio escolar, deberemos tener con ellos una vigilancia especial.

A la hora de aprender, hemos de recordar que precisamos facilitar las relaciones entre conceptos. En muchos casos (no en todos y de forma excepcional como a veces dejan entrever ciertos estereotipos), el almacenamiento de contenidos en memoria a largo plazo funciona de forma adecuada, pero hemos de ser nosotros quienes facilitemos las conexiones lógicas para que se adquieran y será difícil que produzcan inferencias por sus problemas en trascender la información percibida. El procesamiento visual suele ser superior al auditivo, de ahí que las claves visuales (mapas conceptuales, esquemas...) resulten un buen apoyo.

Por último, otra estrategia a tener en cuenta refiere a la «estructuración ambiental o espaciotemporal». Si la mayoría de nosotros necesitamos predictibilidad, en el caso de los TGD ello es irrenunciable, sobre todo si queremos evitar la presencia de conductas disruptivas o su aislamiento en rutinas como mecanismo de defensa ante sucesos inesperados. La organización anticipada de la actividad escolar mediante horarios apoyados en claves visuales que representen cada tarea a realizar o cada evento a celebrar, prevendrá tales conductas poco deseables. Además, será útil mantener un diario en el que se registre cualquier suceso en relación con su comportamiento, describiendo toda circunstancia que le anteceda y cuál fue la reacción. Es importante compartirlo con otros profesores y con la familia para que, entre todos, puedan hallar las claves para comprender por qué suceden ciertas conductas y cómo podrían evitarse. Jaime era un autista de alto funcionamiento que, cada vez que el profesor levantaba la persiana para que entrara algo más de luz, sacaba el bocadillo e iniciaba el almuerzo. Sus padres ayu-

daron a entender que tenía asociado el alzamiento de persiana con la comida; en casa se levantaba la persiana de la cocina siempre antes de comer. A través de un esquema apoyado en dibujos (comúnmente denominado *historia social*), a modo de cómic, se le ayudó a diferenciar entre el contexto casa y el contexto escuela, erradicando una conducta tan extraña a los ojos del resto de compañeros y profesores.

3.3 Trastorno por déficit de atención e hiperactividad

Cualquiera de nosotros, incluidos los adultos, contamos con un cerebro limitado para mantener de forma continua un grado elevado de atención, oscilando en gran medida tal capacidad según personas y momentos. No obstante, existe un conjunto de jóvenes cuyos problemas en el manejo de la atención son de tal magnitud que interfieren significativamente en el aprendizaje, siendo identificados como personas con trastornos por déficit de atención e hiperactividad (TDAH en adelante). Siguiendo las directrices del DSM-IV, tal trastorno se utiliza en casos en que: a) se observa un patrón persistente de desatención y/o hiperactividad-impulsividad más frecuente y grave que el observado habitualmente en sujetos de la misma edad; b) los síntomas pueden aparecer antes de los 7 años de edad; c) los problemas relacionados con los síntomas se producen al menos en dos contextos diferentes (el hogar, el centro escolar, el entorno laboral...); d) las dificultades interfieren en la actividad social, académica o laboral propia de su nivel de desarrollo; y e) los problemas no se presentan en el marco de otros trastornos, como por ejemplo los generalizados del desarrollo.

Dado que el núcleo del trastorno alude a dos dimensiones diferentes: atención e hiperactividad-impulsividad; será muy diferente cómo se manifiesta finalmente la alteración en cada caso según el tipo de dificultades observadas y su severidad. También variarán en función de la edad (los síntomas de hiperactividad disminuyen mucho más rápido con la edad en comparación con los de déficit de atención).

De acuerdo con el predominio de los signos que se observen, dentro del TDAH se delimitan tres subtipos: con predominio del déficit de atención (a veces denominado «tempo cognitivo lento»), con predominio hiperactivo-impulsivo y combinado. Aunque siempre ha estado en tela de juicio la validez clínica de estas distinciones, es oportuno conocerla por cuanto la mayoría de profesionales de la evaluación psicológica los utilizan.

Para identificar dificultades en *atención*, podemos tener en cuenta manifestaciones como las siguientes: falta de atención suficiente al detalle, errores frecuentes en tareas escolares por aparentes descuidos, escasa persistencia en el desarrollo de tareas, aparente estado de «estar en la luna» asiduamente,

cambios frecuentes de actividad sin finalizar las tareas iniciadas, dificultades para organizar el desarrollo de las tareas, huir de labores que exijan un esfuerzo mental sostenido, distracción frecuente por estímulos irrelevantes, olvido constante de obligaciones... Respecto a la *hiperactividad* podemos considerar la presencia de inquietud, la imposibilidad de estar sentado largo espacio de tiempo, correr o saltar en situaciones en que resulta inadecuado, hablar excesivamente... Por último, en relación con la *impulsividad* cabe citar la impaciencia, dificultad para aplazar una respuesta, falta de respeto de turnos, interrupción frecuente a los demás, dificultades en el respeto de normas...

Apreciar la presencia del trastorno quedará a expensas de que, quienes conocen bien la actividad diaria del joven (padres y profesores por lo general) juzguen a través de listados de conductas como las recién citadas, cuántas se presentan de forma inapropiada, con qué frecuencia y cómo afectan a su desempeño habitual. No hay ningún tipo de procedimiento objetivo o, en términos clínicos, marcador diagnóstico, que nos permita establecer inequívocamente la presencia del trastorno.

La relación de conductas previamente enumerada conduce a pensar que el joven con TDAH no será el alumno preferido por los profesores, ni el compañero más buscado para hacer cualquier actividad por parte del resto de estudiantes. Ello configura un terreno abonado para la presencia de dificultades emocionales que también pueden aparecer en muchos casos.

En el contexto escolar, de acuerdo con nuestra tendencia natural a atribuir causalidad, es frecuente apuntar a estilos educativos inadecuados como el origen de los problemas. Aunque indudablemente no hay que ignorar la participación de la disciplina familiar como uno de los factores que ayudan a explicar parte del comportamiento, en los casos con TDAH no podemos depositar toda la responsabilidad en esta variable, debiendo evitar establecernos en el estereotipo social del «maleducado». Por el contrario, hemos de comprender el TDAH en términos cognitivos, como un trastorno que afecta a procesos vitales para el aprendizaje: atención e inhibición, que permiten focalizarnos en los elementos relevantes de una tarea y desechar lo accesorio dentro de la complejidad estimular que nos rodea, facilitando en consecuencia el registro y procesamiento activo de la información necesaria y pertinente en nuestra memoria operativa. En este sentido, el TDAH estaría ligado a deficiencias en las habilidades metacognitivas y de autorregulación, aspectos tratados en el capítulo 2. Los avances que se produzcan desde esta comprensión del trastorno posibilitarán en el futuro nuevas maneras de entenderlo y de intervenir sobre él. A este respecto cabe añadir que, además de medidas de intervención cognitivo-comportamental de naturaleza psicológica, es común utilizar en estos casos bajo prescripción médica el uso de psicoestimulantes por su efecto positivo sobre la eficiencia

de procesos atencionales. Suelen ser poco efectivas las aproximaciones únicas, siendo recomendable combinar intervención farmacológica y psicoeducativa. Así, por ejemplo, la revisión realizada por Purdie, Hattie y Carroll (2002) informaba que los psicoestimulantes tenían efectos sobre el comportamiento (reducían la hiperactividad e impulsividad y mejoraban la atención) pero no lograban aportes significativos sobre logros académicos, a menos que recibieran además apoyo psicoeducativo.

3.4 Trastornos específicos del lenguaje

Salvo algunos casos con TDAH, ninguno de los trastornos del desarrollo hasta ahora tratados se libra de tener alguna incidencia sobre el lenguaje. Si bien existe un grupo de niños y jóvenes que se define por contar de forma primaria con dificultades en el lenguaje. Ello explica en parte el adjetivo «específicos»: no significa que sean las únicas dificultades (la trascendencia del lenguaje lo imposibilita), simplemente implica que los problemas en aprendizajes e interacción social que también se observan, serían consecuencia de la baja competencia en lenguaje.

En este caso preferimos utilizar el término *trastornos específicos del lenguaje* (TEL en adelante) frente al genérico existente en los sistemas internacionales (DSM-IV: *trastornos de la comunicación*; CIE-10: *trastornos específicos del desarrollo del habla y el lenguaje*) tanto por su extensa profusión como por su mejor ajuste en cuanto a denominación respecto al grupo que caracterizan. También podremos utilizar la etiqueta «disfasia». A efectos prácticos, aunque hay diferencias sutiles subyacentes al empleo de uno u otro término, podemos considerarlos sinónimos.

Desde un punto de vista clínico, el TEL o disfasia refiere a casos en que se observa desde los inicios un retraso y/o alteración en el desarrollo del lenguaje que persiste con el paso del tiempo, en presencia de una competencia intelectual —generalmente valorada mediante tareas libres de carga verbal— dentro de la normalidad, y sin que tales deficiencias se puedan explicar por la presencia de anomalías morfológicas o motrices de los articuladores, por deficiencias sensoriales o por trastornos cualitativos de la relación social tipo TGD. En este caso, el núcleo apunta a la evaluación de aptitudes lingüísticas. Ya observábamos en el retraso mental que se producían cortes arbitrarios en relación con el rendimiento respecto a la capacidad intelectual, refiriendo diversas cifras de CI que implicaban hablar bien de normalidad, bien de capacidad intelectual límite, o bien de RM. Con el TEL ocurre algo similar, aunque en este caso respecto al rendimiento observado en pruebas estandarizadas de competencia psicolingüística. La relativa arbitrariedad de los cortes promoverá

dudas entre los casos cuya aptitud lingüística se sitúa en torno a los límites inferiores de rendimiento (por debajo de entre 1,25-2 desviaciones del promedio). Algunos los consideran simplemente reflejo de una aptitud baja, pero dentro de la variación normal, otros los conciben dentro del trastorno. Serán las dificultades que se observen en su adaptación escolar, las que marcarán la necesidad de mayor o menor intensidad de apoyo, independientemente de su ubicación o no en una de las categorías de los trastornos del desarrollo.

Hemos de diferenciar entre *habla*, el proceso de articular sonidos, y *lenguaje*, sistema que con un reducido número de elementos —palabras y flexiones morfológicas— y mediante el empleo de reglas que los combinan, pueden generar infinitos significados. Así, es posible encontrar en Secundaria jóvenes que hablan bien, articulan de forma inteligible aquello que expresan, pero que cuentan con deficiencias en el lenguaje. Se expresan con dificultad, lo cual se puede manifestar a través de diversas formas. Podemos encontrar deficiencias en procesos de acceso léxico, confundiéndose en la elección de palabras por similitud fonológica o semántica (p. ej., «el anfitrión recibió a sus huérfanos» por «el anfitrión recibió a sus huéspedes»; «paseó su gato» en lugar de «paseó su perro»). También es común ver combinaciones que reflejan la falta de automatización en la sintaxis propia de su lengua («Juan tenía 8 años y Raúl tenía los mismos que 8 años» para expresar «Juan tenía 8 años y Raúl también»), fallos en el uso de preposiciones («saltó de la valla» por «saltó por encima» o simplemente «saltó la valla»)... Todos estos ejemplos reflejan signos propios de lo que en TEL se conoce como *trastorno expresivo del lenguaje*. Cuando a estas dificultades se suman problemas en la comprensión, hablamos de *trastorno mixto del lenguaje receptivo-expresivo*. Es de esperar que las dificultades para estos casos sean mayores por cuanto el compromiso no se limita a la expresión de ideas e intereses, sino que afecta la recepción de cualquier tipo de mensaje verbal. Asimismo, cualquier dificultad de expresión o comprensión se traslada al dominio de la lectoescritura, no en vano leer y escribir de forma eficaz requiere un procesamiento psicolingüístico eficiente, algo de lo que carecen estos jóvenes. En algunos casos, los problemas de comprensión parecen responder a deficiencias en memoria operativa. En este caso, la permanencia del mensaje escrito a través de la lectura, mejorará la comprensión al posibilitar la permanencia del estímulo visual, y su posibilidad de relectura, frente a la fugacidad e imposibilidad habitual de repetición del discurso oral.

En cualquier caso, cualquier medida que favorezca el aprendizaje mediante el uso de claves no exclusivamente lingüísticas será bienvenida para estos casos. De igual forma, evaluar la adquisición de conocimientos intentando que éstos no sean mediados en exceso por el lenguaje, evitará sesgos

a la hora de valorar el grado real de aprendizaje. Pensemos, por ejemplo, en una unidad didáctica de Tecnología de 2.º de ESO dedicada a los metales. Si planteamos la siguiente pregunta: ¿Qué es una aleación?, un estudiante con TEL expresivo, que bien pudiera tener nociones acerca de la aleación, podría verse impedido para demostrarlo si debe hacerlo desarrollando una respuesta elaborada. En cambio, si concretamos la evaluación en una pregunta de alternativas, facilitaríamos la posibilidad de chequear su conocimiento. No se trata de renunciar a la práctica de la competencia básica sobre comunicación lingüística, sino simplemente de evitar en situaciones de evaluación que lo determinante sea la «forma» y no «el conocimiento».

4. Estudiantes con dificultades de aprendizaje

Lectura, escritura y cálculo forman parte de las habilidades conocidas como instrumentales, es decir, aquellas cuya finalidad es servir de herramienta para adquirir nuevos conocimientos. Todos los profesionales de la educación son conscientes de su importancia para aprender, especialmente en el ámbito escolar. Igualmente es conocido por todos ellos que existen diferencias individuales en el ritmo de su aprendizaje y que algunos estudiantes presentan dificultades temporales o permanentes en alguna de ellas.

Existe falta de consenso entre los investigadores y profesionales acerca de qué se entiende por Dificultades de Aprendizaje (DA en adelante). Las precisiones terminológicas exceden las pretensiones de este capítulo, por lo que consideraremos únicamente la última aportación propuesta por el National Joint Committee on Learnig Disabilities (NJLCLD), la cual ha disfrutado de mayor aceptación en los últimos años. Ésta destaca los siguientes rasgos definitorios:

a) Las DA son un grupo heterogéneo de trastornos que se manifiestan por dificultades significativas en alguno de los aprendizajes instrumentales: lectura, escritura o cálculo.
b) Son trastornos intrínsecos al individuo y se suponen debidos a la disfunción del sistema nervioso central.
c) Pueden ser trastornos temporales o permanentes y afectar a las personas en cualquier momento de su vida.
d) Junto con las DA, pueden coexistir problemas en las conductas de autorregulación, percepción social e interacción social, pero no constituyen por sí mismas una dificultad de aprendizaje.
e) Aunque las dificultades de aprendizaje pueden darse con otras condiciones incapacitantes (deficiencia sensorial, retraso mental, trastornos emocionales graves) o con condiciones extrínsecas (diferen-

cias culturales, instrucción inapropiada o insuficiente), no son el resultado de estas condiciones o influencias.

4.1 Dificultades de aprendizaje en la lectura

4.1.1 Componentes implicados en el proceso de la lectura

Antes de introducirnos de lleno en las dificultades asociadas a la lectura, resulta necesario saber cuáles son los procesos mentales que se ponen en marcha cuando leemos correctamente. Si conocemos cómo la mayoría de nuestros estudiantes son capaces de leer y comprender lo mismo ante la frase «Ramiro y Eduardo llegaron tarde a clase por causa del accidente en Corcolilla», estaremos más capacitados para entender por qué algunos pueden llegar a tener dificultades.

Alcanzar la comprensión de textos escritos es una actividad cognitiva compleja que sólo resulta posible cuando funcionan adecuada y coordinadamente una serie de procesos cognitivos de diferentes niveles que van desde la percepción visual de una serie de símbolos gráficos hasta la comprensión semántica del mensaje que representan. Siguiendo a Cuetos (1994), podemos diferenciar cuatro tipos de procesos:

1. *Procesos perceptivos.* Operan en primer lugar encargándose de extraer la información gráfica presente en el texto y almacenarla durante un breve lapso de tiempo en el almacén sensorial. La parte relevante de esta información pasa a la memoria a corto plazo u operativa, donde es analizada e interpretada como una determinada unidad lingüística.
2. *Procesamiento léxico.* Implica activar los conceptos o significados asociados a las unidades lingüísticas percibidas, acceder a una especie de diccionario mental en el que están almacenados los significados de las palabras. Actualmente, uno de los modelos más aceptados para explicar cómo accedemos a nuestras representaciones internas de las palabras y, así poder activar su significado, es el *Modelo de lectura de doble ruta* (Coltheart, 1978). Según éste, los lectores utilizan de forma alternativa y complementaria dos vías diferentes: la ruta visual y la fonológica.

   Cuando empleamos la *ruta visual* (también denominada *directa*), identificamos de forma global el conjunto de letras impresas (grafemas), activando nuestra representación visual u ortográfica de la palabra (la imagen mental interna de los signos gráficos) sin entrar a considerar los sonidos con que se corresponden. Eso es posi-

ble porque la práctica lectora nos permite construir una especie de diccionario léxico visual, nuestro cerebro almacena las diferentes formas visuales que adoptan las palabras impresas, incluidas las variaciones producidas por el tipo de letra con que se escriben (cursiva, redonda, mayúscula, minúscula...). Una vez hemos identificado la palabra, la hemos emparejado con una representación perceptivo-visual interna de la misma, accederemos al sistema semántico que nos permite asociarla al significado que represente. Lógicamente, esta ruta se utiliza ante palabras que ya conocemos visualmente. Cuanto más frecuente sea una palabra y, por tanto, más veces hayamos estado ante su forma ortográfica, más probable será que se lea utilizando esta ruta. Además, será absolutamente necesaria para la lectura de palabras irregulares (i. e., aquellas cuya pronunciación no se ajusta a las reglas de conversión grafema-fonema, lo cual ocurre ante préstamos lingüísticos como *hall, mail, facebook...*). Si hemos de leer una palabra que no hemos visto nunca, la utilización de esta ruta será ineficaz, debemos utilizar la ruta fonológica.

Cuando empleamos la *ruta fonológica* (a veces denominada *indirecta*), transformamos los signos gráficos (la palabra escrita) en sonidos para, a partir de estos últimos, acceder a su significado. Con esta ruta accedemos al léxico mediante la asociación de cada uno de los grafemas que componen las palabras (letras) con sus fonemas correspondientes (sonidos), utilizamos el ya citado mecanismo de conversión grafema-fonema que nos permite crear la *representación fonológica* de la palabra, la imagen mental de sus sonidos, lo cual nos permite acceder finalmente a su significado, tal como sucede en el lenguaje oral. En este caso, previo a activar su significado, lo que se produce es un emparejamiento de la palabra escrita con una representación perceptivo-auditiva interna. El buen lector parece emplear esta ruta para leer palabras de muy baja frecuencia (de uso poco común en nuestro lenguaje habitual) y desconocidas (que aparecen por primera vez ante nosotros), siempre que éstas cumplan el criterio de ser regulares, es decir, que la palabra se pueda pronunciar asociando cada letra a su sonido individual, como ocurre con la mayor parte de palabras en castellano.

En nuestro ejemplo, la mayoría de estudiantes emplearán la ruta visual para leer todas las palabras de la frase exceptuando «Corcolilla», nombre de un pueblo que probablemente desconozcan y nunca antes hayan leído, precisando emplear el mecanismo grafema-fonema que caracteriza a la ruta fonológica.

3. *Procesos sintácticos.* Actúan realizando el agrupamientos de palabras aisladas en unidades mayores o frases. Asignan las funciones corres-

pondientes a las distintas palabras que componen la frase (sujeto —generalmente responsable de una acción—, verbo —acción—, complementos —información adicional que precisa sobre quién recae una acción, dónde ocurre...—), indicando cómo se relacionan para transmitir un significado concreto. Gracias a ellos los estudiantes pueden comenzar a establecer proposiciones: «Eduardo y Ramiro llegaron tarde, llegaron tarde a clase, hubo un accidente, el accidente se produjo en Corcolilla y la tardanza estaba causada por el accidente».

4. *Procesamiento semántico.* Entender individualmente las frases de un texto no es suficiente para alcanzar su comprensión global. Como sabemos por lo explicado en capítulos previos, para que el lector alcance la comprensión de un texto tiene que, en primer lugar, identificar las relaciones de coherencia que se establecen entre las frases del texto y, en segundo lugar, integrar el mensaje con sus conocimientos previos. Sólo cuando la información se ha integrado en la memoria a largo plazo podemos dar por concluido el proceso de comprensión. Nuestros estudiantes establecerán relaciones entre la frase comentada y otras leídas previamente. Si antes de esa frase encuentran información acerca de que el accidente implicó a un autobús y constatan visualmente que Ramiro y Eduardo llegaron sanos y salvos, podrán ajustar el significado y descartar otras interpretaciones posibles, como por ejemplo pensar que fueron víctimas directas del mismo.

El funcionamiento inadecuado de uno o varios de estos procesos de lectura es la causa de los diferentes trastornos de lectura que pueden mostrar nuestros estudiantes. Generalmente se suele diferenciar entre *dificultades asociadas a los procesos básicos*, aquellos que refieren a procesos perceptivos y de acceso al léxico —de acceso a las representaciones perceptivas internas—, y *dificultades asociadas a procesos superiores*, aquellas ligadas a dificultades en el establecimiento de la comprensión de significados. Aunque los procesos de comprensión son diferentes de los de acceso al léxico, no son independientes unos de otros: un estudiante que tenga problemas en el acceso a las palabras estará sobrecargando su memoria de trabajo, disminuyendo la cantidad de recursos disponibles para procesar significados, para comprender e integrar ideas.

4.1.2 Dificultades en los procesos básicos: dislexia

El término dislexia se aplica a quienes muestran dificultades en los recién citados procesos básicos de lectura, sea cual sea la causa. En algunos casos

las dislexias se han asociado a problemas perceptivos, no obstante, es en el acceso léxico donde se encuentran las mayores diferencias entre disléxicos y lectores normales.

Partiendo del modelo de doble ruta, las dificultades que presentan los disléxicos pueden deberse a la incapacidad y/o dificultad para emplear la ruta fonológica, la ruta visual o ambas. Así, según el tipo de signo predominante, podemos encontrar niños y adultos con dislexia fonológica, visual o profunda, respectivamente:

a) *Dislexia fonológica.* Se refiere a quienes tienen dificultades en la ruta fonológica y emplean de forma predominante la visual para leer las palabras. Por ello, leen generalmente de forma correcta las palabras familiares pero presentan dificultades en la lectura de las desconocidas o poco frecuentes. Signos habituales son los siguientes: tienden a realizar lexicalizaciones (confundir palabras con gran parecido visual, por ejemplo, donde dice *gasa*, leen *casa*), presentan errores derivativos buscando formas morfológicamente más frecuentes (en lugar de *presionó* leen *presión*) y errores en palabras función o gramaticales (*de* por *en*)...
b) *Dislexia visual o superficial.* Es aquella en la que, por tener dañada la ruta visual, los que la padecen utilizan de forma predominante la ruta fonológica. Los lectores con este tipo de dislexia tienen problemas con la lectura de palabras irregulares, situación que se da fundamentalmente con los anglicismos como *thriller*, tienden a realizar errores de regularización pronunciando las palabras irregulares siguiendo las reglas de conversión grafema-fonema, presentan errores de interpretación con las palabras homófonas al basarse en su forma acústica y no en la visual para acceder al significado (por ejemplo, no diferencian entre *vaca* y *baca, hola* y *ola*).
c) *Dislexia profunda o mixta.* Presentan dificultades características de la dislexia fonológica y de la dislexia visual por tener dificultades en ambas rutas. Lo que más les caracteriza es que cometen múltiples errores guiados en la relación semántica de términos cuya escritura no guarda ninguna relación visual ni fonológica (por ejemplo, leen *ordenador* donde dice *teclado; perro* donde dice *gato*).

4.1.3 Dificultades en procesos superiores

Los casos antes descritos bajo el paraguas de la dislexia son menos frecuentes que los que se enmarcan en este epígrafe. Así, vamos a encontrar con frecuencia estudiantes que no presentan problema alguno para recono-

cer todas las palabras escritas pero que, sin embargo, presentan dificultades para comprender correctamente el mensaje que transmiten los textos escritos.

Para explicar las dificultades en los procesos superiores de lectura que presentan algunos niños y adultos nos basaremos en el modelo de construcción-integración (Kintsch, 1988, 1998). Siguiendo este modelo, el lector que comprende el texto correctamente lo procesa en ciclos que suelen corresponderse con frases. En cada ciclo, el lector procede formando ideas o proposiciones que representan la información que incluye la frase. Según avanza en la lectura, conecta unas ideas con otras mediante diferentes tipos de inferencias hasta lograr una especie de red integrada con sus conocimientos previos, que representa de forma coherente la información textual.

Los chicos y chicas con déficits de comprensión mostrarían dificultades en todos o cada uno de estos procesos, problemas para: a) comprender las ideas simples dentro de una frase y establecer las relaciones que se establecen entre ellas; b) inhibir o desactivar información procedente de la memoria a largo plazo del lector que no es pertinente para la comprensión de las frases; c) realizar inferencias anafóricas (i. e., aquellas que implican la unión de ideas del texto mediante el uso de claves sintácticas); d) establecer inferencias basadas en su conocimiento previo; e) formar ideas que sinteticen la información textual; e) autorregular o monitorizar todo el proceso de comprensión. De este modo, las estrategias para mejorar la lectura serán muy variadas en función de qué tipo de dificultades predominan y de cuáles son los procesos subyacentes a tales dificultades.

4.2 Dificultades de aprendizaje en la escritura

4.2.1 Componentes implicados en el proceso de escritura

Al igual que la lectura, la escritura es una actividad compleja en la que intervienen varios componentes y procesos cognitivos (Cuetos, 1991). Así, si decidimos escribir un *e-mail* a un amigo habremos de decidir qué le vamos a contar y en qué orden incluiremos la información a considerar; seleccionaremos las palabras a emplear y las ajustaremos a una determinada sintaxis, cuidando a la vez el correcto uso de las reglas ortográficas y los signos de puntuación. La forma lingüística empleada vendrá determinada por el estilo que hayamos decidido adoptar (íntimo, cordial, formal...). Finalmente, realizaremos una serie de movimientos, más o menos automáticos dependiendo de la práctica, para accionar el teclado del ordenador y que aparezcan las palabras deseadas.

De este modo, una actividad tan cotidiana actualmente como escribir un *e-mail* implica la puesta en marcha de un conjunto de procesos conceptuales, lingüísticos y motores que permitirán la composición y escritura de un mensaje a través de un sistema paralelo a la lectura, pero no completamente equivalente, que requiere: a) planificar ideas, b) seleccionar estructuras sintácticas, c) incluir en esas estructuras sintácticas el léxico correspondiente y d) activar patrones motores que permitan convertir los signos lingüísticos abstractos en signos gráficos. Trataremos estos componentes del proceso de escritura a continuación, lo cual nos permitirá comprender los diferentes niveles en que podremos encontrar dificultades:

a) *Planificación del mensaje.* La escritura parte de la intención de comunicar un mensaje. El proceso de planificación implica decidir qué se va a elaborar y con qué finalidad, seleccionando de la memoria a largo plazo o de otros documentos externos la información que se desea transmitir y decidiendo la forma que adoptará el mensaje según los objetivos que nos hayamos planteado y la audiencia a la que vaya dirigido. La planificación incluye no sólo la generación y organización de las ideas, sino también la revisión del texto para que se ajuste a los objetivos planteados, de manera que resulta un proceso de complejidad cognitiva similar al de resolución de problemas que requiere la intervención de procesos de control metacognitivo, como vimos en el capítulo 2.
b) *Construcción sintáctica.* Para transmitir unas ideas hay que disponer de unas determinadas estructuras, lo cual implica que el escritor elabore las estructuras gramaticales donde insertará el mensaje. En este proceso resulta crucial que el escritor conozca y respete las reglas gramaticales y sepa ubicar adecuadamente las palabras gramaticales (i. e., preposiciones, artículos...), que afectarán posteriormente a las de contenido o léxicas (i. e., sustantivos, verbos...).
c) *Procesador léxico*. Una vez seleccionada la forma gramatical, uno de los componentes claves en el proceso de la escritura radica en la selección de las palabras que serán transmitidas a través de la sintaxis. A través del procesador léxico, el escritor busca la palabra que mejor se ajusta al significado que quiere transmitir. Para acceder a la forma en que se escribe la palabra (en adelante, representación gráfica) existen, de manera paralela a la lectura, dos rutas, la fonológica y la visual, que se emplearán dependiendo del tipo de palabra a escribir (i. e., regular-irregular; conocida-desconocida) y el nivel de experiencia en escritura. La *ruta fonológica* incorpora el mecanismo básico de acceso a la escritura de palabras que son regulares a través del proceso de conversión fonema a grafema. Si pensamos

en deshacer el camino que seguimos para explicar la ruta fonológica de la lectura, sabremos rápidamente el recorrido que sigue el de la escritura: el escritor parte de un significado que desea comunicar, accediendo al *sistema semántico*, para recuperar la forma escrita de la palabra, accede a su forma fonológica o, lo que es lo mismo, a su estructura fonémica (*léxico fonológico*) y entonces aplica las reglas de conversión fonema a grafema por las que el escritor establece una letra o grafema para cada sonido que ha recuperado a través del léxico fonológico.

El lector deducirá que el sistema de conversión fonema a grafema puede ser un mecanismo bastante práctico para el castellano, donde la mayor parte de palabras «se escriben como suenan» y que, sin embargo, este mecanismo nos puede fallar cuando la palabra sea irregular (se escriba distinto a como suenan cada uno de sus elementos) o contenga elementos de ortografía arbitraria; es decir, a veces un mismo sonido se escribe con dos grafemas diferentes (por ejemplo, *j*irafa y *g*iro). Precisamente en estas circunstancias es necesario emplear la *ruta visual* u *ortográfica* de escritura, en la que, por la experiencia en lectoescritura, el escritor ha memorizado la forma ortográfica de las palabras y para escribirlas puede recuperar directamente la escritura correcta de cada palabra desde el sistema semántico, sin necesidad de aplicar el mecanismo de conversión fonema a grafema. Esta ruta ortográfica permite, pues, la escritura de palabras cuya forma tenemos almacenada en el *léxico ortográfico*, pero sería necesario recurrir a la ruta fonológica ante palabras nuevas o cuya forma *ortográfica* no tengamos tan consolidada, siempre que estas palabras cumplan el requisito de ser regulares. En caso contrario, necesariamente las palabras irregulares se deberán escribir a través de la ruta ortográfica.

d) *Procesos motores.* Finalmente, el proceso lector implica un componente motor que permita la activación del conjunto de movimientos necesarios para escribir la palabra, ya sea a mano o en teclado.

En relación con las dificultades, abordaremos en primer lugar los problemas que pueden tener algunos niños y niñas al empezar a aprender a escribir palabras (*disgrafía evolutiva*), refiriéndonos a continuación a las dificultades que pueden surgir en los procesos más complejos de la escritura (*composición y expresión escrita*).

4.2.2 Dificultades en procesos básicos de escritura: disgrafía

La principal dificultad de los niños disgráficos aparece en el plano léxico, en la recuperación de la forma ortográfica de las palabras, dificultad que se atenúa con la intervención directa y la práctica, pero que puede continuar manifestándose en la Educación Secundaria, motivo por el cual resulta esencial que el profesorado de estos niveles educativos conozca su existencia.

Los niños y adolescentes con dificultades en el procesador léxico pueden tener problemas en: a) la recuperación de la forma ortográfica de la palabra (ruta visual u ortográfica); b) la aplicación de las reglas de conversión fonema a grafema (ruta fonológica) y c) en ambas. A los primeros se les denomina *disgráficos superficiales o visuales* y van a presentar especiales dificultades al escribir palabras que no se ajusten a las reglas de conversión fonema a grafema. A los niños con problemas en la ruta fonológica se les denomina *disgráficos fonológicos*, podrán aplicar la ruta ortográfica en la escritura, escribiendo así sin errores aquellas palabras de las que dispongan de una representación ortográfica, pero manifestarán problemas para realizar las conversiones fonema a grafema para las palabras que desconozcan o cuya representación ortográfica no esté bien asentada por ser muy poco frecuente. Finalmente, quienes cuentan con problemas en ambas rutas son denominados *disgráficos profundos*.

4.2.3 Dificultades en procesos de composición y expresión escrita

Los estudiantes de mayor edad, una vez automatizados los procesos más básicos recién descritos, podrán dedicar recursos cognitivos para la correcta planificación y supervisión del mensaje escrito.

Hayes y Flower (1980) han identificado tres componentes esenciales en el proceso de composición:

1. *La planificación*, donde el estudiante ha de saber buscar información en su memoria a largo plazo o en documentos externos, para generar ideas y organizarlas de acuerdo a un plan o esquema de escritura.
2. *La transformación o traducción*, proceso a través del que las ideas generadas se convierten en frases que respetan las reglas de la sintaxis y que incluyen palabras ortográficamente correctas.
3. *La revisión*, cuyo objetivo va a ser la mejora del texto a través de los subprocesos de lectura y edición. En la lectura, el escritor detectará los posibles problemas de su escrito, mientras que en la edición, intentará corregirlos.

Numerosas investigaciones han determinado las diferencias principales entre escritores más y menos competentes en tales procesos. Sintéticamente, los escritores más competentes van a dedicar un tiempo más prolongado a la planificación del mensaje a transmitir (i. e., escribiendo un borrador de ideas) y van a considerar a la audiencia posible de su escrito, ajustando el estilo o registro según la meta del texto. En el proceso de traducción los escritores más competentes, dominando los componentes básicos de escritura, dedicarán esfuerzo para conectar coherentemente las ideas y dotar al escrito de una clara línea argumentativa. Finalmente, en el proceso de revisión efectuarán supervisiones de su escrito con modificaciones que afectarán tanto a la estructura como al contenido; los escritores más inexpertos, en cambio, realizarán revisiones más superficiales, como la corrección de la ortografía.

En definitiva, la composición y expresión escrita resulta una competencia de alto nivel que va a requerir ser entrenada especialmente en la Enseñanza Secundaria. A este respecto cabría considerar los siguientes principios de Mayer (2002) que cualquier profesor interesado en mejorar la competencia de sus estudiantes debería respetar:

a) *Enfatizar el proceso frente al producto.* La enseñanza de la escritura debería, además de cuidar aspectos más tradicionales como la ortografía, puntuación o gramática, concentrarse en el proceso de escribir, dando especial importancia al proceso de planificación.
b) *Solución de problemas frente a aplicación de procedimientos.* La enseñanza de la escritura ha de ser vista como un proceso de resolución de problemas, donde el escritor ha de aprender a establecer objetivos y trabajar para conseguirlos.
c) *Comunicación frente a composición.* La enseñanza de la escritura debe promover la idea de que escribir es una forma de comunicarse con el lector.
d) *Transformación frente a transmisión del conocimiento.* Finalmente, debemos recalcar la idea de transformación al escribir, en lugar de transmitir ideas sin organizarlas previamente.

4.3 Dificultades de aprendizaje en las matemáticas

El objetivo de la enseñanza de las matemáticas es que los niños sean capaces de aplicar los conceptos matemáticos para la solución de problemas y conseguir que se desenvuelvan en la vida cotidiana. La resolución de los problemas requiere el correcto desarrollo de competencias como la capacidad de operar con símbolos numéricos mediante el cálculo y la capacidad

para representar mentalmente el problema, competencias en las que podremos encontrar dificultades en diversos estudiantes. Generalmente nos referimos a tales estudiantes con las etiquetas de discalculia o dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (DAM).

El término discalculia refiere específicamente a disfunciones o incapacidad para realizar operaciones matemáticas, aunque en la mayoría de los casos se constriñe al ámbito de las operaciones aritméticas básicas. Cuando se habla de dificultades en matemáticas suele distinguirse entre problemas asociados al cálculo y problemas vinculados a la resolución de problemas. Sin embargo, no se puede hacer una separación total entre cálculo y solución de problemas por cuanto las dificultades en cálculo afectan directamente a la solución de problemas, lo cual se hace más manifiesto a partir de los 12 años.

Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas se asocian a diversas variables, a veces propuestas como explicativas, entre las que podemos destacar la habilidad espacial, las habilidades no verbales o la memoria de trabajo. Respecto a esta última dimensión, existe evidencia empírica y coincidencia entre los autores en que las dificultades en matemáticas están relacionadas con problemas para mantener información numérica en la memoria de trabajo. Esto explicaría que los niños con dificultades en matemáticas muestren como característica más sintomática un bajo dominio del cálculo mental o datos matemáticos (*math facts*), es decir, en la habilidad para encontrar rápidamente el resultado de cálculos matemáticos. También explicaría que estos niños tengan serias dificultades en la resolución de problemas aritméticos simples: la adquisición de un nivel adecuado de automatización del cálculo es fundamental para liberar recursos cognitivos a utilizar en procesos de alto nivel requeridos en la resolución de problemas. En cualquier caso, son múltiples y diferentes, según los casos, los factores que pudieran estar dificultando el dominio de tareas relacionadas con el conocimiento matemático.

Existen indicadores de riesgo que pueden ayudar en la detección de dificultades para el aprendizaje de las matemáticas. En niños pequeños, entre 4-6 años, estarían los relacionados con la *actividad de contar* (p. ej., separar elementos de un conjunto dado o formar subconjuntos); el dominio del concepto de número (p. ej., problemas para seguir el orden estable en la asignación de números o categorizar elementos según un criterio dado) y finalmente la adición y sustracción (problemas para establecer las relaciones entre un número y el que le sigue o precede). Entre 6 y 12 años estarían vinculados al dominio de los números (i. e., problemas para la lectura de números; dificultad para identificar el valor relativo de una cifra según la posición que ocupa en un número dado) y a la realización de las operaciones matemáticas básicas de suma, resta, multiplicación y división.

Para concluir, a partir de los 12 años las dificultades se van a centrar fundamentalmente en la resolución de problemas, no sólo por la falta de automatización de los algoritmos básicos de cálculo, sino sobre todo por la falta de dominio para razonar y resolver problemas, considerando razonamiento y resolución de problemas desde la perspectiva de habilidades cognitivas complejas abordadas en el capítulo 2. Para este tipo de alumnado variará mucho la forma de intervenir según las dificultades que experimenten, pudiendo basarse en el entrenamiento básico para el dominio de algoritmos matemáticos, en la intervención sobre estrategias para la organización y estructuración de problemas propiciando la adquisición progresiva de los componentes involucrados en los procesos de solución de problemas (p. ej., la codificación del tipo de problema), en el entrenamiento de estrategias de autorregulación...

5. Cuestiones

1. Piensa en un tema propio a impartir de tu especialidad. Considerando la presencia potencial de un estudiante con sordera y uno con ceguera: ¿qué modificaciones plantearías respecto a la metodología y evaluación? Para cada modificación, razona por qué la haces y qué consigues con ello.
2. Discute la relación entre el retraso mental y el autismo. Busca información adicional a la aportada en el capítulo.
3. Juan Luis, de 14 años, tras haber escuchado una historia nos la relata y ésta es la transcripción:

   Ana, bueno tenían una casa. Que aparte de la casa tenían una granja, de animales. Iba al colegio, pero el colegio no lo habían cerrado porque iba una tormenta de granada. Una tormenta de granada que cae granizos. Era una tormenta de granada, que dijo que era una semana. Y su padre se iba, ahora no me acuerdo el sitio, y su madre le dijo: «No, porque era muy pequeña». Y... y... y dijo que el..., que el colegio no abrirían dentro de una semana.

   ¿Qué entiendes de la historia? ¿Qué problemas te dificultan su comprensión? ¿Qué trastorno podría explicarlos? ¿Cómo actuarías para ayudar a estructurar el relato?

4. Selecciona la opción correcta y justifica tu respuesta.
   Pablo lee con mucha lentitud y comete errores al leer la siguiente lista de palabras: *polisílabo, entelequia*, *hincapié* y *huraño*. Sin embargo, no

tiene problemas cuando lee las palabras siguientes: *casa*, *familia*, *instituto*, *verano*. Este dato nos podría indicar que:

A. Pablo sería un potencial disléxico fonológico.
B. Pablo sería un potencial disléxico visual.
C. Pablo sería un potencial disléxico mixto.

5. Marc, de 12 años, en una tarea de dictado escribe así:

Palabras dictadas	**Escritura de Marc**
mesa, tapa, tope, lelo, pared, pilar, hambre, abrir, ayer, hoy, hermano	*mesa, tapa, tope, lelo, pared, pilar, ambre, havrir, hayer, oi, ermano*

Los errores que comete indican que:

A. Utiliza la ruta visual para escribir.
B. Tiene problemas con el conversor fonema-grafema.
C. Utiliza la ruta fonológica para escribir.

Bibliografía

Coltheart, M. (1978): «Lexical Access in simple reading tasks». En Underwood, G. (ed.), *Strategies of information processing*, Londres: Academic Press, pp. 151-216.

Cuetos, F. (1991): *Psicología de la escritura*, Madrid: Escuela Española, S. A.

— (1994): *Psicología de la lectura*, Madrid: Escuela Española, S. A.

Frith, U. (2004). *Autismo. Hacia una explicación del enigma* (2.ª ed.), Madrid: Alianza Editorial.

Gallese, V.; Fadiga, L.; Fogassi, L. y Rizzolatti, G. (1996): «Action recognition in the premotor cortex», *Brain*, 119, 593-609.

—; Keysers, C. y Rizzolatti, G. (2004): «A unifying view of the basis of social cognition», *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 396-403.

Hayes, J. R. y Flower, L. S. (1980): «Identifying the organization of writing processes». En L. W. Gregg y E. R. Steinberg (eds.), *Cognitive processes in writing*, Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Kintsch, W. (1988): «The role of knowledge in discourse comprehension: A construction integration model», *Psychological Review*, 95, 163-182.

— (1998): *Comprehension: A paradigm for cognition*, Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Mayer, R. E. (2002): *Psicología de la Educación. El aprendizaje en las áreas de conocimiento*, Madrid: Pearson Education.

Miranda, A.; Vidal-Abarca, E. y Soriano, M. (2000): *Evaluación e intervención psicoeducativa en las dificultades de aprendizaje*, Madrid: Pirámide.

Neisser, U.; Boodoo, G.; Bouchard, T. J., Jr.; Wade Boykin, A.; Brody, N.; Ceci, S. J.; Halpern, D. E.; Loehlin, J. C.; Perloff, R.; Sternberg. R. J. y Urbina, S. (1996): «Intelligence: Knowns and Unknowns», *American Psychologist*, vol. 51 (2), 77-101.

Peeters, T. (2008): *Autismo: De la comprensión teórica a la intervención educativa*, Ávila: Autismo Ávila.

Purdie, N.; Hattie, J. y Carroll, A. (2002): «A review of the research on interventions for attention deficit hyperactivity disorder: What works best?», *Review of Educational Research*, 72 (1), 61-99.

Sacks, O. (1991): *«Veo una voz». Viaje al mundo de los sordos*, Madrid: Anaya y Mario Muchnick.

Szatmari, P. (2006): *Una mente diferente. Comprender a los niños con autismo y síndrome de Asperger*, Barcelona: Paidós.

9. Aprender y enseñar en entornos tecnológicos

Ladislao Salmerón, Tomás Martínez y Rafael García Ros

OBJETIVOS

1. Analizar el papel de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) como facilitadores de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
2. Identificar las particularidades del aprendizaje en los entornos tecnológicos.
3. Diseñar y evaluar críticamente actividades de aprendizaje en entornos tecnológicos.

1. Tecnología en el aprendizaje y la enseñanza

El desarrollo y evolución de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han supuesto un cambio radical en la educación. Con anterioridad a la aparición de estos sistemas, los medios tecnológicos (como la televisión, el vídeo o los clásicos programas de ordenador) se utilizaban básicamente como sistemas de apoyo a la enseñanza, y no implicaban un cambio sustancial en la manera de enfocar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, la aparición de nuevas aplicaciones telemáticas supone un cambio más profundo que puede afectar a los mismos fundamentos de la instrucción y la educación. Desde esta aproximación, la tecnología no puede considerarse como un mero medio más de enseñanza, sino como un facilitador de los procesos de aprendizaje a través del diseño de entornos más abiertos y flexibles, que dan más control al estudiante sobre el qué, cómo, cuándo y dónde aprender.

Tendemos a pensar erróneamente que las nuevas generaciones de estudiantes, o nativos tecnológicos, disponen de todas las habilidades para manejarse y aprender con la tecnología. Pero como veremos a lo largo del capítulo, en la utilización de los entornos tecnológicos aparecen numerosos obstáculos que dificultan el aprendizaje, incluso del estudiante competente tecnológicamente. A modo de ejemplo, imagine el lector que un estudiante debe realizar un trabajo sobre «Las causas del cambio climáti-

co actual». Para ello, el estudiante busca información en Internet y encuentra unas páginas web. Una de estas páginas podría contener información muy relevante y contrastada, pero no contener utilidades básicas de navegación que facilitaran una lectura libre y flexible sin que nuestro estudiante corriera el riesgo de perderse y no comprender nada de la información. Este fenómeno es fácil de entender si consideramos que en este contexto el estudiante no sólo debe almacenar la información del texto en la memoria operativa para procesarla, como veíamos en el capítulo 2, sino que además debe recordar en qué parte de la estructura de la página web se encuentra para poder decidir hacia dónde se dirigirá a continuación. Otra de las páginas encontradas podría ser fácilmente navegable, pero podría estar escrita por una Fundación que favoreciera los intereses de las compañías petroleras. Sin saberlo, nuestro estudiante podría estar tomando como válida información claramente sesgada. En este contexto, para construir una buena representación del texto el estudiante no sólo debe identificar las ideas importantes del tema, establecer relaciones entre sus conocimientos previos y las ideas del texto, o generar macroideas, como veíamos en el capítulo 4, sino que además debe evaluar la fiabilidad de las fuentes de la información para decidir si las incorpora a su representación mental o no.

Por tanto, aunque los entornos tecnológicos puedan promover la participación activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento, el papel del profesor sigue siendo tanto o más imprescindible que en los entornos tradicionales. En esta línea, diversos estudios sobre la eficacia de la instrucción a través de la tecnología nos muestran cómo una mayor planificación y control por parte del profesor lleva a una enseñanza más eficaz. Esta evidencia pone de manifiesto la necesidad de que los profesores posean conocimientos y experiencia sobre cómo utilizar estos entornos de aprendizaje y cómo enseñar a los alumnos las competencias para el uso avanzado de las TIC en la enseñanza. Estos dos objetivos se desarrollan a lo largo del presente capítulo.

Nadie hoy en día dudaría que uno de los retos más importantes al que se deben enfrentar los entornos educativos es dotar a sus estudiantes de las competencias necesarias para desenvolverse en una sociedad tecnologizada, en la que los ordenadores y las telecomunicaciones están omnipresentes en todas las facetas de la vida diaria. De hecho, muchos autores e incluso instituciones han llegado a hablar de que estamos viviendo en un nuevo tipo de sociedad, *la sociedad de la información*, lo que obviamente debe tener un fuerte impacto sobre los sistemas educativos. Como educadores debemos ser conscientes de que una de las principales características de este nuevo tipo de sociedad es que cambia y se modifica rápidamente, aspecto que debemos tener en cuenta al diseñar nuestros pro-

gramas de formación. Por tanto, la gran innovación que se nos exige es doble. Por una parte estos sistemas deben estar presentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, como un elemento diferencial y propio de nuestra sociedad. Por otra parte, también deben suponer una revisión profunda de los procesos formativos para facilitar que los estudiantes adquieran la capacidad de aprender y adaptarse a los cambios, ya que esta habilidad será la única que garantizará un buen ajuste, continuo, entre el individuo y su entorno.

Como educadores estamos obligados a participar en este proceso de cambio y facilitar a los estudiantes la adquisición de estas nuevas competencias, íntimamente ligadas a las nuevas tecnologías. Aunque más allá de ser una nueva carga debemos vivir este proceso de cambio como una oportunidad para «actualizar» los procesos de formación, recogiendo así las propuestas constructivistas sobre el aprendizaje que podríamos resumir en la frase de que el conocimiento se construye en la mente del aprendiz. Por tanto, debemos ser conscientes de que el cambio que la tecnología lleva a la educación no es la mera introducción de los nuevos recursos tecnológicos, sino el aprovechamiento de sus capacidades para desarrollar las estrategias y procedimientos de aprendizaje. Estamos así hablando de un *aprender diferente* centrado más en el proceso de aprendizaje y en el propio aprendiz que en los contenidos a adquirir: «la tubería es más importante que lo que contiene» (Siemens, 2004), porque el contenido cambia, varía y crece constantemente. Debemos, por tanto, centrarnos en las «tuberías», es decir, en las habilidades y competencias que nos permiten el acceso y la gestión de la información. Además, esta visión del aprendizaje también se está ampliando con una nueva postura basada en la importancia creciente de los procesos de aprendizaje social y colaborativo, apoyados por la multitud de herramientas de comunicación y colaboración que existen en la red y que nos están llevando a crear lo que se ha denominado un «conocimiento compartido».

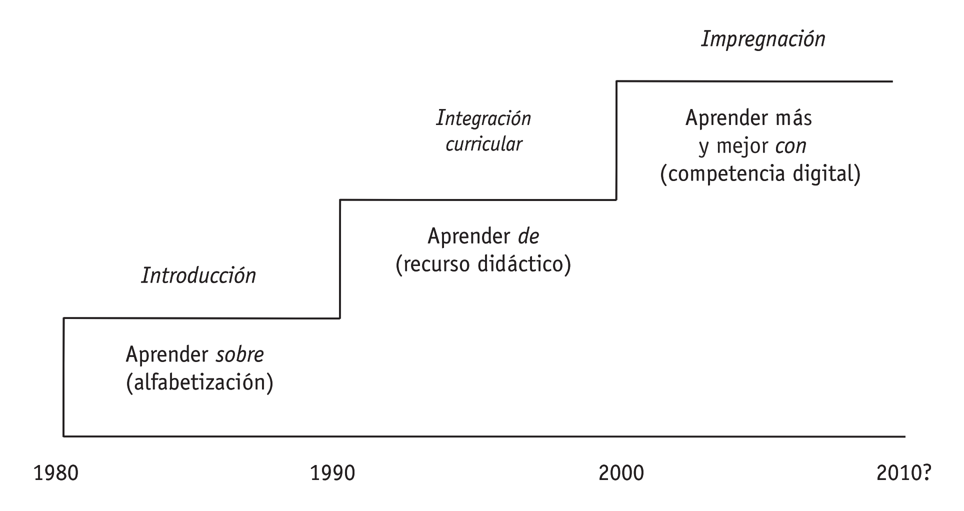
En resumen, esta nueva sociedad necesita la adquisición de nuevas competencias, y que el estudiante se convierta no sólo en «usuario» de la tecnología, sino en un constructor de su aprendizaje, frente al rol tradicional de «consumidor pasivo» fomentado por los sistemas de educación y comunicación tradicionales. Nuestro actual sistema educativo considera el tratamiento de la información y la competencia digital como una competencia básica, a cuyo desarrollo deben contribuir las distintas áreas curriculares, consistente en «disponer de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información, y para transformarla en conocimiento. Incorpora diferentes habilidades, que van desde el acceso a la información hasta su transmisión en distintos soportes una vez tratada, incluyendo la utilización de las tecnologías de la comunicación y de la información como elemento

esencial para informarse, aprender y comunicarse» (RD 1631/2006 de enseñanzas mínimas de Educación Secundaria).

2. Herramientas y actividades educativas digitales para facilitar la construcción del conocimiento

La evolución del papel de las TIC en el sistema educativo la refleja Vivancos (2008) a través del gráfico siguiente (figura 9.1). La fase de integración curricular, característica de la última década del siglo pasado, suponía la integración de la tecnología en el aula como un recurso didáctico valioso para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje y para facilitar la adquisición del conocimiento. En la actualidad, trascendiendo esta perspectiva, la impregnación supone un nuevo enfoque revolucionario sobre el papel de las TIC en la enseñanza, encontrándose permanentemente a disposición de profesores y estudiantes, y siendo consideradas como verdaderos instrumentos de trabajo intelectual y de construcción compartida del conocimiento. En esta línea, autores como Jonassen señalan que la principal función que deben brindar las TIC es que los estudiantes aprendan con ellas, no sólo de ellas. En consecuencia, como se recalcará en los siguientes apartados, las nuevas tecnologías debieran servir de herramientas para facilitar la construcción del conocimiento, como recursos a las estructuras y procesos cognitivos implicados en los procesos de aprendizaje.

Figura 9.1 Evolución de las TIC en la educación (Vivancos, 2008)



Las herramientas y actividades educativas digitales pueden ser clasificadas en función de distintos criterios, como amplitud y alcance formativo, nivel de interactividad, herramienta TIC específica con que han sido generados... El propio Vivancos (2008) propone una interesante taxonomía en función del enfoque del contenido digital que incorpora, asociado a perspectivas metodológicas diferentes:

a) *Informativas*. Obras de referencia o consulta que contienen información estructurada (p. ej., bases de datos, *podcastings*, videotutoriales).
b) *Instruccionales*. Materiales diseñados con intencionalidad formativa precisa, en que la navegación por el contenido está preestablecida a través de menús o secuencias de aprendizaje (p. ej., programas de práctica y ejercitación, tutoriales).
c) *Evaluativas*. Constituyen una variante de los precedentes y tienen una finalidad puramente evaluativa (p. ej., autoevaluación, pruebas de rendimiento).
d) *Instrumentales*. Servicios o aplicaciones interactivas para la creación, búsqueda, tratamiento y visualización de la información (p. ej., blogs, buscadores, traductores...) que cubren una función de apoyo para el aprendizaje.
e) *Experienciales*. Escenarios interactivos basados en juegos o simulaciones que favorecen el aprendizaje basado en problemas y el desarrollo de capacidades de toma de decisiones (p. ej., simulaciones científicas).
f) *Conversacionales*. Materiales y servicios de comunicación entre los participantes en una actividad formativa (p. ej., listas de distribución y foros).
g) *Colaborativas*. Propuestas de trabajos en red a través de la interacción entre personas y la gestión del conocimiento compartido (p. ej., wikis y CSCL).

En los próximos subapartados seguiremos esta clasificación para describir diferentes herramientas que pueden ser utilizadas como mediadores en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de Educación Secundaria.

2.1 Herramientas informativas: los materiales multimedia

Las herramientas informativas digitales más utilizadas en la actualidad son los denominados entornos hipermedia y multimedia. Estos entornos son materiales electrónicos que incluyen información textual, visual y/o auditiva.

Muchas páginas web educativas entran dentro de esta categoría. Los materiales están estructurados en forma de red, por lo que cada estudiante puede consultarlos siguiendo múltiples secuencias. Estos materiales pueden constituir un entorno de aprendizaje eficaz, entre otras razones porque facilita la integración de información textual y visual, permite la lectura adaptada a los estilos y necesidades educativas del estudiante, y posibilita la adquisición de un conocimiento experto de un tema a partir de la lectura entrelazada de diferentes fuentes con diversas perspectivas sobre una misma temática. Estos aspectos positivos de los entornos multimedia ya fueron tratados en el capítulo 6 al analizar las características psicológicas de la enseñanza efectiva. Por tanto, en este punto conviene señalar los problemas potenciales que desde el punto de vista cognitivo presentan estos materiales. El conocimiento de estos aspectos facilitará la tarea del profesor a la hora de elegir qué materiales multimedia utilizar en sus unidades didácticas.

2.1.1 Criterios psicológicos para la elección de materiales multimedia

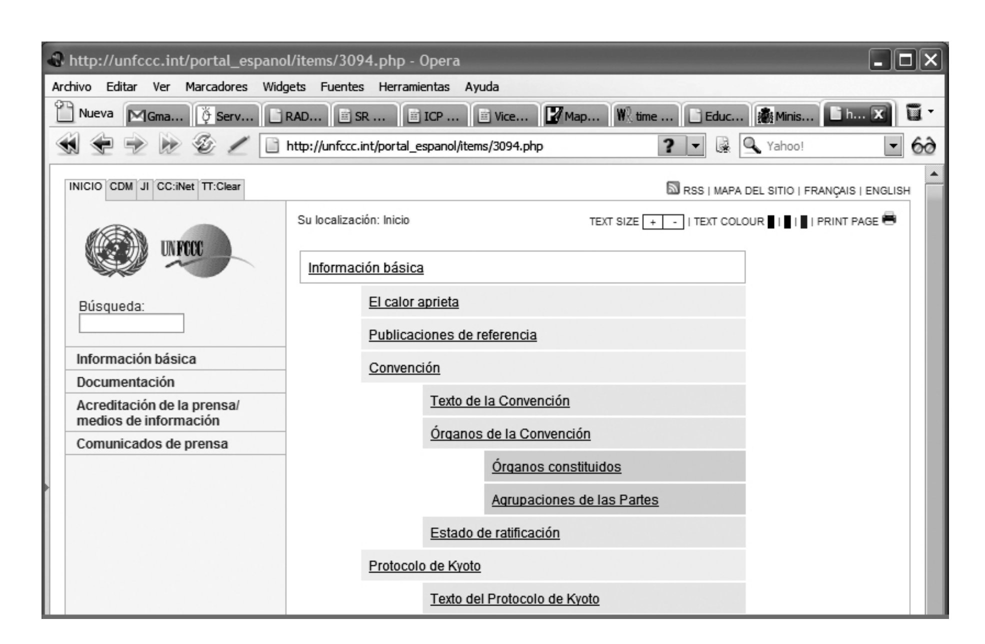
Tomemos como punto de partida los repositorios de materiales multimedia educativos facilitados por distintas instituciones educativas, como la web www.isftic.mepsyd.es del Ministerio de Educación. En el capítulo 2 aprendimos que la estructura cognitiva denominada memoria operativa es la encargada de procesar la información para traspasarla a la memoria a largo plazo a las estructuras mentales permanentes, y que la primera tenía una capacidad de procesamiento limitado. Si utilizamos una actividad de aprendizaje que sobrecargue la memoria operativa con acciones o informaciones irrelevantes, corremos el riesgo de que el estudiante no pueda procesar de forma eficiente la información relevante del tema. Diversos aspectos relacionados con la navegación y la estructura de los documentos multimedia pueden generar una sobrecarga en la memoria operativa o desviar la atención del estudiante del objetivo de la tarea de aprendizaje. En el cuadro 9.1 se presenta una guía que, recogiendo los principios del aprendizaje multimedia destacados por la investigación (Mayer, 2005), nos facilitará la selección de materiales multimedia que no interfieran con los procesos de aprendizaje del estudiante.

En los próximos apartados se describen diversas actividades con materiales multimedia, en las que se enfatizan los procesos que se estimulan para que el estudiante aprenda a autorregular su propia actividad de aprendizaje.

Cuadro 9.1 Guías de diseño para la selección de materiales multimedia adecuados para el aprendizaje y objetivos psicológicos de las mismas

Guías básicas de diseño	Objetivo psicológico
Principio de coherencia: el material multimedia no debe incluir información irrelevante para los objetivos de aprendizaje (p. ej., incluir demasiadas anécdotas sobre la temática).	Evitar que el estudiante se centre en información irrelevante para la tarea.
Principio de señalización: el material multimedia debe incluir claves que señalen la organización esencial del material (p. ej., menús claros, mapas de contenidos...).	Facilitar que el estudiante identifique la información esencial para realizar con éxito la tarea.
Principio de redundancia: el material multimedia no debe incluir información textual y auditiva idéntica.	Evitar la sobrecarga que supone que el estudiante tenga que procesar información redundante verbal en la memoria operativa.
Principio de contigüidad espacial: el material multimedia debe presentar el material gráfico y el texto relacionado lo más cerca posible el uno del otro.	Facilitar la integración de información pictórica y textual, ya que ambos tipos de información se procesan de forma separada en la memoria operativa.
Principio de contigüidad temporal: el material multimedia debe presentar el material gráfico y la correspondiente narración de forma simultánea y no de forma sucesiva.	Facilitar la integración de información pictórica y auditiva, ya que ambos tipos de información se procesan de forma separada en la memoria operativa.
Guías sobre la estructura hipertextual de los materiales	
El material no debe incluir más de 7 enlaces en el texto por página.	Evitar la sobrecarga de información a evaluar, y minimizar la posibilidad de que el estudiante se pierda en el hipertexto.
El material debe incluir hiperenlaces dentro del texto, y no sólo enlaces en forma de menú.	Favorecer una selección razonada de los hiperenlaces basada en la información contextual proporcionada por las ideas previas al hiperenlace.
El material debe incluir un mapa de contenidos fácilmente identificable, que preferiblemente esté ordenado jerárquicamente, y no en red.	Favorecer el aprendizaje de la estructura de los contenidos, lo que facilita la construcción de macroideas. Además, posibilita una vía rápida para reencontrar los contenidos relevantes.
Es preferible que la estructura sea ancha (más contenidos por página), que profunda (más capas de enlaces).	Facilita encontrar la información en la estructura hipertextual, ya que limita los errores producidos por una mala interpretación del contenido esperable en los hiperenlaces.

Figura 9.2 Ejemplo de mapa de contenidos con información estructural en forma de tabuladores



2.1.2 Actividades de exploración *(inquiry tasks)*

Las actividades de exploración pretenden que los estudiantes desarrollen los procesos de búsqueda, selección y validación de la información. En ellas los estudiantes tienen que realizar una serie de operaciones de forma iterativa: a) planificar la tarea con detalle para conseguir los objetivos (por ejemplo, determinar los términos de búsqueda a utilizar en el buscador), b) controlar el proceso de búsqueda para verificar la relevancia del contenido encontrado en relación con sus metas, y c) regular la idoneidad de su actividad para decidir si la información encontrada es suficiente o es necesario reformular la planificación inicial de la tarea. Aunque las potencialidades de este tipo de actividad son altas, el riesgo de que el estudiante falle en cualquiera de los pasos anteriores (planificación, búsqueda, evaluación) también es muy alto. Idealmente este tipo de actividad se debe llevar a cabo con estudiantes que posean ya ciertos conocimientos previos sobre la temática a trabajar, y que posean un dominio avanzado de las habilidades complejas en el aprendizaje a través Internet. Por tanto, el profesor debe proporcionar apoyos en cada uno de los pasos que el estudiante debe seguir en este tipo de actividad (planificación, búsqueda y evaluación). Estas habilidades necesarias para realizar con éxito los distintos pasos se discuten en detalle en apartados posteriores.

Algunos navegadores web apoyan al estudiante en el desarrollo de estas actividades, como el navegador Nestor (http://www.gate.cnrs.fr/~zeiliger/nestor/nestor.htm). El objetivo principal de esta herramienta es posibilitar que los estudiantes reflexionen sobre los distintos pasos que van dando durante la tarea de exploración y que, en su caso, rectifiquen su rumbo para garantizar un buen aprendizaje. Nestor graba el rastro de navegación seguido por el estudiante y lo representa gráficamente en forma de mapa en un lateral de la pantalla. El alumno puede usar el mapa para volver hacia páginas previamente visitadas, y editar las páginas para incluir la idea principal de la misma, así como la relación que pueda existir con otras páginas visitadas.

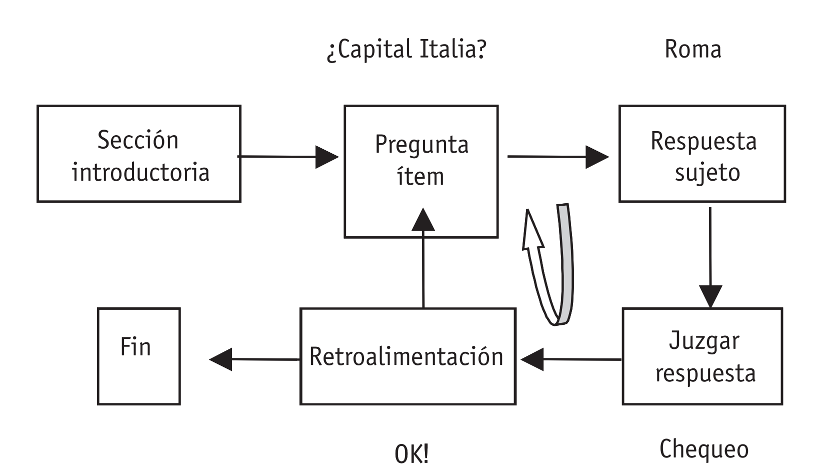
2.2 Herramientas instruccionales

Tal como se indicó con anterioridad, las herramientas instruccionales pueden ser definidas como aplicaciones educativas diseñadas y organizadas con una finalidad formativa precisa. Por tanto, en comparación con las herramientas y actividades con materiales multimedia descritas anteriormente, en estos contextos el profesor posee un mayor control sobre las actividades de aprendizaje a desarrollar por los estudiantes. En este apartado presentaremos los tradicionales programas de práctica y ejercitación, los tutoriales, las WebQuest y los programas/actividades de organización semántica.

2.2.1 Herramientas de práctica y ejercitación (*drill and practice*)

Los programas de práctica y ejercitación constituyen aplicaciones educativas dirigidas a proporcionar práctica repetida y sistemática para facilitar la automatización de una habilidad (p. ej., algoritmo de la multiplicación) o el recuerdo de conocimientos declarativos factuales (p. ej., accidentes geográficos o vocabulario en una segunda lengua). Este tipo de aplicaciones ha sido criticada con frecuencia —especialmente por la gran amplitud de productos comerciales diseñados de forma inadecuada—, aunque constituyen herramientas útiles y eficientes para facilitar ambos tipos de aprendizaje. Estas aplicaciones suelen presentar la estructura regular cíclica básica que se presenta en la figura 9.3 (pregunta al estudiante sobre un objeto de memoria, respuesta del estudiante, retroalimentación sobre la adecuación de la misma, nueva pregunta relativa a otro objeto de memoria), pudiendo presentar una estructura de juego altamente motivante y proporcionando al estudiante información sobre la evolución de su nivel de ejecución (p. ej., en términos de nivel de precisión y rapidez de sus respuestas).

Figura 9.3 Estructura prototípica de las herramientas de práctica y ejercitación



2.2.2 Tutoriales

Los tutoriales son aplicaciones educativas dirigidas a facilitar la adquisición de conocimientos conceptuales y procedimentales, cuya estructura básica integra cuatro grandes componentes o fases: a) presentación de información y/o modelado de habilidades a desarrollar —si se consideran exclusivamente conocimientos conceptuales o también procedimentales—; b) práctica guiada o asistida en las fases iniciales de la adquisición de los conocimientos y habilidades implicadas; c) práctica autónoma para facilitar la automatización, fluidez y contextualización del conocimiento, y d) evaluación del nivel de aprendizaje alcanzado, proporcionando sugerencias al aprendiz si resulta necesario.

En las figuras siguientes (9.4 y 9.5) se puede observar la estructura básica prototípica de los tutoriales, si van dirigidos fundamentalmente a la adquisición de conocimientos conceptuales o procedimentales, destacando algunas técnicas instruccionales que pueden integrarse en las fases destacadas en el párrafo precedente. Esta organización prototípica puede ser asimilable al concepto de instrucción directa (Duffy y Roehler, 1982), que podríamos definir como la consideración de «un tema didáctico central, una secuenciación precisa del contenido, una elevada implicación del estudiante, un cuidadoso control de su progresión y una retroalimentación correctiva sobre la adecuación de sus respuestas», consistente en: a) estructurar los contenidos de aprendizaje en objetivos claros y explícitos, b) selección de materiales de aprendizaje adecuados, secuenciados y estructurados para

Figura 9.4 Estructura prototípica de los tutoriales dirigidos a la adquisición de conocimiento declarativo

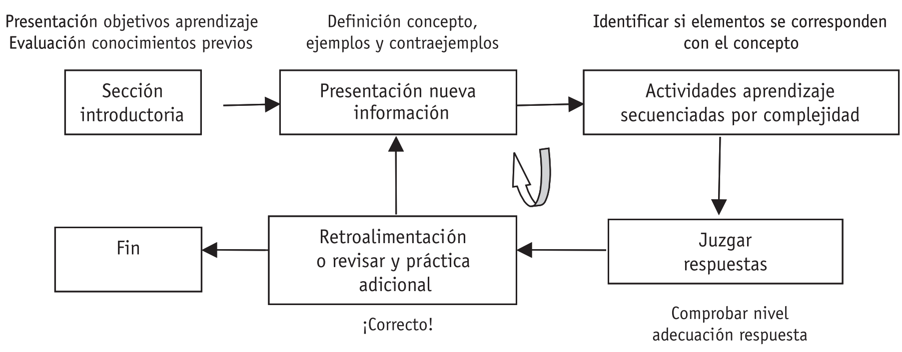
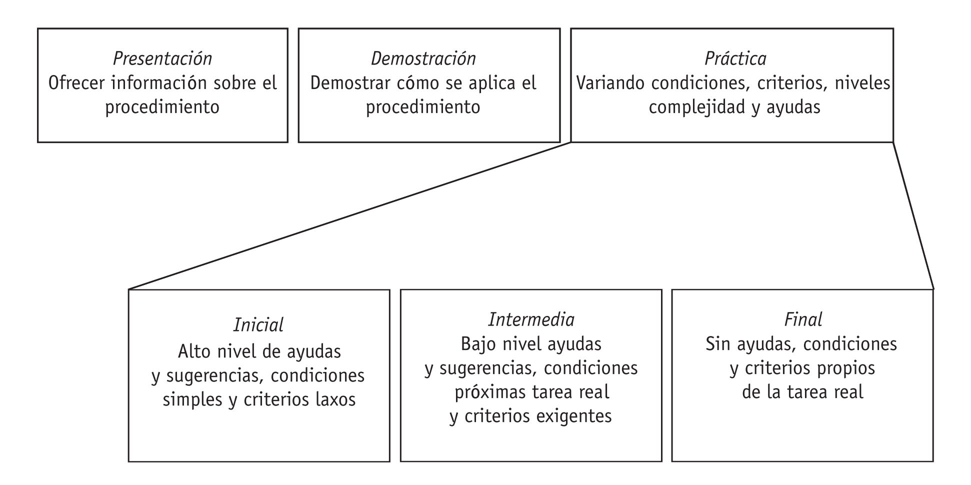


Figura 9.5 Estructura prototípica de los tutoriales dirigidos a la adquisición de conocimientos procedimentales



facilitar la consecución de los objetivos, c) ofrecer información abundante y significativa, así como explicaciones y demostraciones acompañadas de suficientes ejemplos, d) proporcionando numerosas oportunidades de actividades/prácticas de aprendizaje secuencializadas en nivel de dificultad y, e) ofreciendo retroalimentación informativa-correctiva relativa a la adecuación de sus respuestas hasta alcanzar el nivel perseguido.

Refiriéndonos exclusivamente al campo instruccional, los *sistemas expertos* pueden ser definidos como tipo de tutoriales que ajustan automáticamente la complejidad de las nuevas actividades al nivel de respuestas que

va ofreciendo el estudiante en las actividades precedentes. La interacción con sistemas expertos requiere que el estudiante sea capaz de incorporar la mayoría del conocimiento causal que existe dentro de ese ámbito. De este desarrollo resulta una comprensión más profunda, porque proporcionan un ambiente intelectual que exige el refinamiento del conocimiento de un campo específico, sirve de soporte a la solución de problemas y rastrea la adquisición de conocimiento. Un ejemplo de sistema experto para la enseñanza de temas de física es Autotutor (disponible en inglés en www.autotutor.org).

2.2.3 Los WebQuest

Los WebQuest son herramientas basadas en Internet que permiten al profesor estructurar de forma flexible actividades instruccionales, a la vez que brindan cierta libertad de acción a los estudiantes. Los WebQuest son creados por los propios profesores y típicamente consisten en un listado seleccionado de páginas web que proporcionan la base de la tarea de aprendizaje (Segers y Verhoeven, 2009). En ellos se pueden integrar fácilmente los contenidos curriculares, y facilitan el desarrollo de estrategias de búsqueda de información basada en los recursos que proporciona Internet. En consecuencia, los WebQuest deben responder al desarrollo de una actividad de aprendizaje significativa que implique procesos de búsqueda, selección, análisis y síntesis de la información.

Los WebQuest normalmente se organizan en torno a seis secciones: introducción, tarea, proceso, recursos, evaluación y conclusión. La primera es una introducción que trata de motivar al alumno en el tema de estudio, y que expone ciertas ideas esenciales sobre la temática. Por ejemplo, el WebQuest utilizado por Segers y Verhoeven (2009) tiene como objetivo trabajar el tema de la «Vida en la antigua Roma». En la introducción se trató de entusiasmar a los alumnos con la idea de que sería maravilloso poder viajar a la antigua Roma con una máquina del tiempo, y se les informó de que con la tarea aprenderían sobre la vida en esta época. La segunda sección de los WebQuest describe la tarea a realizar, que con frecuencia supone una actividad constructiva. En nuestro ejemplo se explicó a los estudiantes que debían elaborar una guía de viaje de dos o tres páginas en la que se describieran y recomendaran visitas guiadas a la antigua Roma. El viaje debía durar cinco días, y cada día se debía hacer una visita con temáticas distintas. La tercera sección del WebQuest describe el proceso a seguir para completar la tarea paso a paso. En nuestro caso, se explicó a los alumnos que debían elegir cinco temas para la guía de viaje y pensar en qué aspectos debían conocer sobre esos temas para poder escribir la guía turística. A conti-

nuación, en la cuarta sección del WebQuest se listan las fuentes de información preseleccionadas por el profesor, normalmente enlaces a páginas web necesarias para realizar la tarea. También se pueden incluir preguntas guía para centrar la lectura de las páginas. En el ejemplo de la antigua Roma, las páginas incluían enlaces a páginas web con información sobre varios temas de la antigua Roma: casas y arquitectura, emperadores, vestimenta, educación, vida cotidiana y tiempo libre, religión y dioses, alimentación, calles y carreteras e inventos. La quinta sección de los WebQuest, la evaluación, se incita a los alumnos a reflexionar y evaluar su propio trabajo. En nuestro ejemplo, los estudiantes debían evaluar el contenido de su guía, el diseño, el estilo de escritura, la ortografía y gramática, y la longitud del documento. Por último, los WebQuest incluyen una sección a modo de conclusión, en la que resumir la experiencia de aprendizaje. En nuestro ejemplo, en la conclusión se destacaba, a modo de pregunta, el objetivo de aprendizaje marcado en la introducción. El objetivo de este punto es que los estudiantes reflexionen en grupo sobre qué actividades les han resultado más eficaces de cara a resolver con éxito la tarea de aprendizaje. Como el lector habrá avanzado, la estructura general de los WebQuest sigue las fases instruccionales destacadas en el capítulo 6 (activación, desarrollo y retroalimentación).

Otros ejemplos de WebQuest en castellano se pueden encontrar en http://www.aula21.net/tallerwq/fundamentos/ejemplos.htm. El lector versado en la lengua inglesa puede encontrar una página completa de introducción a los WebQuest en http://webquest.org/index.php.

2.2.4 Actividades de organización semántica

Los mapas conceptuales, tal y como se destacó en el capítulo 6, son representaciones gráficas de conceptos conectados entre sí por medio de líneas (nexos) que explicitan el tipo de interrelación entre las ideas que representan. Programas tales como Cmap (http://fzayas.com/cmaps/recursos_tic/recursos_tic.html), entre otros, hacen posible que los estudiantes interrelacionen, en redes multidimensionales de conceptos, las ideas que están estudiando, para lo que deben seleccionar los conceptos principales, rotular las relaciones que median entre esos conceptos y describir la naturaleza de la relación que media entre todas las ideas presentes en la red.

Como se vio en el capítulo 6, la elaboración de mapas conceptuales en lápiz y papel es una actividad común en las distintas fases instruccionales, cuyo objetivo es que el alumno identifique y relacione los conceptos relevantes de la temática que se esté trabajando. Además, el uso de los mapas conceptuales se puede extender a tareas propias del aprendizaje con mate-

riales multimedia. Por ejemplo, los mapas conceptuales pueden servir de apoyo a tareas como los WebQuest o las actividades de exploración.

Uno de los grandes retos que deben afrontar los alumnos en estas tareas es identificar las relaciones que existen entre las distintas páginas web, es decir, establecer las macroideas existentes entre páginas. De hecho, los alumnos de Secundaria tienden a considerar las fuentes de información como elementos separados, por lo que el profesor debe enfatizar que el alumno de forma activa trate de encontrar las relaciones retóricas existentes entre las páginas que consulte (de oposición, de subordinación, de apoyo, de ejemplificación...). Por ejemplo, en una actividad con estas herramientas se puede pedir a los estudiantes que busquen información en una serie de páginas web preseleccionadas sobre el tema «Cómo combatir el colesterol», que incluya páginas sobre las causas del colesterol, los tratamientos existentes, los efectos tanto del colesterol como de los tratamientos... El objetivo final del alumno podría ser recomendar de forma razonada a un amigo el tratamiento a seguir tras haber comprobado que presenta un exceso de colesterol. Para evitar que los alumnos procesen la información de forma aislada, el profesor debe inducir a los estudiantes a que integren en un mapa conceptual las ideas principales de las páginas que van leyendo en función de la relación temática entre las mismas (en este ejemplo, si versan principalmente sobre causas, efectos o tratamientos). Actividades de este tipo ayudan a los estudiantes a generar informes con recomendaciones más completos (Stadtler y Bromme, 2008).

2.3 Herramientas experienciales

Las herramientas experienciales son materiales interactivos que ayudan a expresar las relaciones dinámicas existentes en dominios de aprendizaje complejos. Entre estas herramientas se incluyen las simulaciones, los sistemas expertos, los micromundos y las hojas de cálculo.

Las *simulaciones* constituyen aplicaciones especialmente útiles para aproximar la enseñanza y el «aprendizaje en el mundo real», sobre todo en aquellas situaciones donde la interacción con ciertos fenómenos es imposible por su peligrosidad, duración o coste económico. De forma más específica, pueden definirse como aplicaciones cuyo objetivo fundamental es facilitar la comprensión y aprendizaje de fenómenos o situaciones reales a través de la interacción con modelos simplificados de los mismos, a partir de la manipulación de las variables y parámetros que lo caracterizan. Por tanto, resultan muy útiles para facilitar la comprensión de fenómenos dinámicos complejos considerados en el currículum de numerosas materias de Educación Secundaria, especialmente en las áreas de ciencias experimentales y tecnológicas.

Las simulaciones suelen consistir en entornos de aprendizaje abiertos cuyo funcionamiento depende de la manipulación de las variables y de las decisiones que va adoptando el usuario, permitiéndole experimentar y contrastar hipótesis sobre el funcionamiento del sistema real que reproducen, con lo que se relacionan con un aprendizaje activo en que el aprendiz puede analizar sistemáticamente los fenómenos y poner a prueba su comportamiento en distintos escenarios y condiciones. De este modo, los «errores» se convierten en verdaderas oportunidades para aprender, dado que el estudiante puede comprobar directamente las consecuencias de sus acciones y buscar si es necesario otros procedimientos para ejecutarlas correctamente, facilitando de este modo la construcción activa del conocimiento.

Esta forma de conceptualizar las simulaciones integra algunas herramientas que en la literatura se reflejan como micromundos, realidad virtual o escenarios basados en casos. Sin embargo, excluirían otros formatos (p. ej., vídeos, animaciones y juegos) que, pese a considerar un cierto grado de imitación o reproducción de la realidad, no se basan en un modelo simplificado de un fenómeno real (como sería el caso de las animaciones) o no tienen un propósito instruccional (como los juegos). La web Eduteka ofrece una serie de enlaces a diversos programas de simulación para conceptos relevantes de matemáticas, física y estadística (www.eduteka.org/instalables.php3).

Los *Micromundos* son ambientes exploratorios de aprendizaje, o espacios de descubrimiento, en los que los estudiantes pueden navegar, manipular objetos o crearlos, y ensayar los efectos que ejercen entre sí. Estos ambientes contienen simulaciones restringidas de fenómenos del mundo real, que posibilitan a los estudiantes controlarlos. Aportan la funcionalidad exploratoria (herramientas de observación y manipulación, y objetos de prueba) necesaria para examinar esos fenómenos.

Las *hojas de cálculo* son sistemas computarizados de rejilla o matriz que sirven para llevar registros numéricos. Cada celda contiene valores, fórmulas que hacen referencia a valores ubicados en otras celdas, o funciones que, matemática o lógicamente, procesan los valores de otras celdas. Su utilidad como herramienta cognitiva se basa en su capacidad para «reformular» o «recalcular» un problema variando la información original en una de las celdas. Así son particularmente útiles para responder a preguntas del tipo «¿qué pasa si?», como, por ejemplo, ¿qué pasa si las tasas de interés se incrementan en el 1%? Los cambios que se hagan en una celda, automáticamente reajustan los cálculos de todos los valores afectados en otras celdas. Las hojas de cálculo modelan la lógica matemática que está implicada y hacen obvia esta lógica subyacente a los estudiantes, lo que les permite mejorar su comprensión de las interrelaciones y los procedimientos implicados.

2.4 Herramientas colaborativas

Como vimos en los capítulos anteriores, las teorías instruccionales actuales enfatizan la naturaleza social y constructivista del aprendizaje. En escenarios del mundo real, con frecuencia aprendemos mediante la negociación social del significado; no mediante lo que nos enseñan o pretenden enseñarnos. Bajo la etiqueta «entornos colaborativos» se organizan una serie de aplicaciones electrónicas heterogéneas encaminadas a apoyar e incluso expandir las actividades de trabajo grupal.

La colaboración crea una nueva comprensión de aquello sobre lo que se trabaja en grupo, produciendo un resultado que no sería posible si los participantes hubieran trabajado por separado (Schrage, 1991). Mediante estas actividades se fomenta la comprensión en profundidad del tema, la capacidad de síntesis, la comunicación del propio conocimiento, el compartir sus puntos de vista y, no menos importante, implica la capacidad de estar dispuesto a escuchar y aprender de los demás.

Los entornos de aprendizaje colaborativo deben facilitar que todos los miembros de un grupo sean partícipes y activos en la construcción de un nuevo conocimiento. Para ello el profesor debe formar los grupos por estudiantes de niveles distintos, y debe solicitar un volumen de trabajo lo suficientemente alto como para que sólo si todos los integrantes del grupo se esfuerzan el trabajo pueda salir adelante.

2.4.1 Actividades para promover la escritura colaborativa

En este tipo de actividad los alumnos trabajan en parejas o pequeños grupos en el ordenador. Para ello se debe utilizar una herramienta de escritura colaborativa sincrónica, como Google Docs (accesible desde http://docs.google.com). Mediante esta herramienta los estudiantes pueden escribir documentos y distribuirlos entre sus compañeros, elaborar un único documento en el que aparecen de forma instantánea las aportaciones de varios alumnos, y chatear con los otros compañeros del grupo durante la escritura.

Estas actividades de escritura colaborativa están inspiradas en CSILE (Computer-Supported Intentional Learning Environments). Onrubia y Engels (2009) describen una actividad en la que el profesor debe guiar a los alumnos por cuatro fases de escritura colaborativa, en el que se persigue que los alumnos escriban un documento compartido sobre una temática particular. En una primera fase de iniciación, cada uno de los miembros del grupo expone sus ideas sobre la materia y sobre el proceso a seguir en la escritura del trabajo, y las plasman en un documento inicial compartido en el que los compañeros no pueden comentar ni reescribir las ideas de los de-

más. En una segunda fase de exploración, los estudiantes deben comentar y elaborar las ideas expresadas por los demás en la fase anterior, en relación con la visión particular del propio estudiante. El profesor debe enfatizar que se trata de aportar la visión particular del alumno sobre las ideas de los demás, y no de criticar la información aportada por los compañeros. Como resultado de esta fase, los estudiantes han generado una base de ideas comunes en un documento colaborativo, a partir de la cual deben pasar a una fase de negociación. En esta etapa se anima a los estudiantes a participar en ciclos de presentación, explicación, clarificación, verificación, reparación y confirmación de las ideas aportadas por los demás miembros del grupo. El profesor debe animar a los estudiantes a que traten las ideas de los demás de forma crítica pero constructiva. Como resultado de los ciclos de participación algunas ideas se eliminarán, y otras se reforzarán. Mediante este proceso los estudiantes progresan y acumulan significados compartidos de su tarea. Por último, en la fase de co-construcción, los alumnos reescriben el documento anterior para dotarlo de coherencia local y global de las ideas. En cada apartado se debe llegar a un acuerdo sobre la revisión, lo que permitirá finalmente aprobar el documento definitivo.

2.4.2 Actividades para promover el pensamiento argumentativo

En este tipo de actividad los alumnos trabajan el razonamiento científico, mediante la realización de actividades que requieren el análisis de datos de distintas fuentes. Los alumnos deben comparar los datos proporcionados con las teorías existentes para llegar a una conclusión sobre el fenónemo estudiado. La actividad se puede desarrollar de forma individual o como actividad colaborativa. El profesor proporciona una pregunta inicial que los alumnos deben responder (p. ej., ¿por qué se extinguieron los dinosaurios?), y puede guiar la actividad de los estudiantes mediante la utilización de representaciones gráficas del conocimiento que los estudiantes van generando durante su estudio, como los mapas conceptuales descritos antes. En estas representaciones los alumnos deben identificar las relaciones existentes entre los datos y las distintas hipótesis planteadas por las teorías que se estén trabajando, de forma que el resto de compañeros puedan visualizar, discutir y completar la argumentación.

Por ejemplo, en el programa Belvedere (http://lilt.ics.hawaii.edu/lilt/software/belvedere/index.html), los alumnos han de especificar visualmente, en una representación compartida con el resto de los compañeros, los datos principales que encuentran durante la actividad de estudio, así como la relación con otras ideas. Entre todos los alumnos, se señalan las evidencias a favor y en contra de las relaciones especificadas. Mediante las representaciones gráficas los alumnos deben relacionar las hipótesis planteadas por el grupo,

junto con los datos encontrados durante la actividad. Asimismo, el profesor puede facilitar la actividad colaborativa mediante guías de apoyo a la ejecución que guíen tres componentes de la actividad de los alumnos: a) la búsqueda de evidencia (p. ej., el equipo ha considerado múltiples hipótesis para explicar el problema planteado), b) la evaluación de la información encontrada (p. ej., el equipo indica las relaciones entre la evidencia encontrada), y c) calidad general del trabajo final (p. ej., el trabajo del equipo incluye una conclusión que resume los resultados de la investigación de varias fuentes).

3. Competencias necesarias para el aprendizaje significativo en entornos tecnológicos

En contra de la visión extendida de que el aprendizaje en entornos tecnológicos sólo requiere que el estudiante posea unas buenas habilidades en el manejo de ordenadores, numerosos estudios han constatado que este aprendizaje también exige el dominio de diversas competencias específicas. Y lo que puede resultar al lector aún más sorprendente, no siempre relacionadas con las habilidades en el manejo de ordenadores. Estas competencias incluyen el conocimiento sobre búsquedas avanzadas de información (p. ej., operadores de búsqueda), criterios para el filtrado crítico de información de Internet o la lectura flexible en entornos hipertextuales. Como comentamos anteriormente, las actividades con entornos tecnológicos que dejan demasiada libertad al alumno pueden no resultar beneficiosas si el alumnado no dispone de dichas destrezas. Muchos profesores de Secundaria expresan la queja de que la enseñanza de competencias para el aprendizaje significativo en Internet conlleva una reducción en el tiempo dedicado a la materia. Aun así, diversos trabajos han mostrado que si estas habilidades se integran en los procesos de enseñanza el tiempo que se resta a la enseñanza de contenidos es mínimo (O'Brien, Stewart y Moje, 1995).

Una de las principales características de las nuevas tecnologías, especialmente en la web, es la ingente cantidad de información que se produce y publica de forma constante. Así, algo que parece esencialmente positivo, disponer de gran cantidad de información, también está introduciendo una gran cantidad de dificultades y retos, como:

a) En primer lugar, el estudiante debe ser capaz de encontrar y localizar la información a través de una serie de estrategias de búsqueda y selección que le permitan localizar la información más útil y pertinente en el menor tiempo posible.
b) En segundo lugar, se debe determinar la fiabilidad o verosimilitud de la fuente. La información en un entorno abierto no está sometida a ningún tipo de evaluación, o control previo, para su publicación,

por lo que toda información obtenida de la red debe ser sometida a un riguroso análisis sobre su veracidad, objetividad y calidad.

c) Por último, no debemos olvidar el hecho de que la información no produce conocimiento *per se*. Información y conocimiento tienen que ser claramente diferenciados. La primera está constituida por datos, mientras que el segundo lo está por significados. La información, por sí sola, no garantiza la adquisición de conocimientos, sino que es necesario dotarla de un significado e integrarla dentro de las estructuras cognitivas existentes, tal y como vimos en los capítulos anteriores.

En los apartados siguientes ahondamos en la enseñanza de las habilidades y estrategias de estudio que pueden permitir al estudiante superar con éxito estos retos.

3.1 Búsqueda avanzada de información

Como he comentado en este capítulo, el objetivo final de toda tarea instruccional debe ser adquirir conocimientos, a partir de un conjunto de información. En la educación tradicional la información se suele proporcionar de forma cerrada y completa, mientras que en estos nuevos modelos educativos se propone que es mejor reducir el tiempo a proporcionar información, dejando así que los alumnos puedan buscarla por sí mismos.

Por todo ello, en el proceso de generación del «conocimiento», los estudiantes deben completar una serie de ciclos de búsqueda y manipulación de información, que implican: determinar las necesidades de información, seleccionar unas fuentes para la búsqueda, generar una «ecuación» de búsqueda y seleccionar entre los documentos hallados aquellos que cumplan unos criterios de pertinencia y calidad. Este proceso puede ser recursivo y si el producto final no es satisfactorio debe reiniciarse con los ajustes que consideremos pertinentes.

Determinar la necesidad de información. ¿Qué buscar? Antes de iniciar una búsqueda el estudiante debe plantearse algunas preguntas que delimiten cuál es exactamente nuestra necesidad de información. Cuanto más se precise en este momento el tipo y cantidad de información que se requiere más rápidamente se podrá acceder a la misma. Aquí el estudiante debe responder a preguntas como: ¿qué profundidad, extensión y concreción necesito en la información?, ¿qué objetivo final debo cubrir?

Seleccionar las fuentes de información. ¿Dónde buscar? Una vez el estudiante decide qué información necesita, debe decidir en qué fuente

Cuadro 9.2 Ecuaciones de búsqueda avanzadas

	Motivación	Ecuación	Ejemplo
Acentos y mayúsculas	Los buscadores no tienen en cuenta si las letras están escritas en mayúsculas o minúsculas, si las palabras están o no acentuadas, o las «ñ».	Añadir «+» delante de la palabra, lo que hará que considere la forma ortográfica, respetando la acentuación de la palabra.	« + caña»
La búsqueda de frases	Los buscadores buscan a través de palabras aisladas, sin tener en cuenta el contexto o el orden.	Para buscar frases enteras hay que introducir todos los términos, que deben aparecer juntos, entrecomillados o unidos por guiones.	«Cambio climático en el Mediterráneo»
Combinar términos	Evitar repetir varias veces un concepto de búsqueda.	Utilizar el operador «OR», incluyendo ambos términos entre paréntesis.	«cambio climático» OR «calentamiento global»
Uso de comodines	No siempre sabemos cómo ha sido exactamente escrita una frase.	Utilizar una serie de comodines (*), que indican términos que desconocemos y que pueden aparecer entre los términos de búsqueda que sabemos.	[Aprendizaje *** Internet]
Exclusión de términos	Una palabra puede estar asociada a más de un significado, siendo algunos de ellos totalmente irrelevantes para nuestra búsqueda.	Para eliminar un significado irrelevante se debe incorporar un signo «–» delante del término a excluir.	«flamenco» –ave
Restricción de dominio	En ocasiones podemos querer buscar sólo dentro de un sitio web concreto.	Añadir «site:» junto al dominio donde se quiere buscar.	«site:mec.es» «materiales instruccionales»

(Internet, libros, revistas, etc.) será más probable encontrar esa información y qué tipo de herramientas (buscadores de Internet, catálogos, bases de datos...) referencian mejor esa fuente.

Generar la ecuación de búsqueda. ¿Cómo buscar? Una vez el estudiante ha seleccionado la fuente, debe aprender a utilizarla para conseguir optimizar la búsqueda. Es decir, que genere el menor número de documentos posibles pero de la máxima pertinencia y calidad. Para ello el estudiante debe seleccionar cuidadosamente un conjunto de términos y relacionarlos para obtener el mejor conjunto de documentos posible. Los buscadores y bases de datos utilizan un «lenguaje de interrogación» propio que es necesario conocer para realizar buenas búsquedas que tengan poco «ruido» (gran número de documentos no relacionados con el tema de la búsqueda).

Así, por ejemplo, si utilizamos Google como buscador de documentos en Internet deberemos saber unas reglas básicas que mejorarán los resultados obtenidos, como por ejemplo aumentar el número de términos, seleccionando aquellos menos frecuentes y más pertinentes. El cuadro 9.2 resume las ecuaciones de búsqueda más relevantes.

Seleccionar un conjunto de documentos. Una vez el estudiante realiza la búsqueda, debe seleccionar un pequeño conjunto de documentos, hasta que su necesidad de información inicial quede satisfecha. El estudiante debe ser prudente y no intentar ser exhaustivo con la revisión de la búsqueda, y si en las primeras posiciones los documentos no son pertinentes será mejor volver a repetir la ecuación de búsqueda que revisar todo lo hallado. Con este proceso, de forma recursiva, el estudiante debe intentar seleccionar un conjunto de documentos que satisfagan su necesidad de información, a partir de la cual comenzará el verdadero proceso de construcción del conocimiento.

3.2 Evaluación crítica de la información

Tanto a la hora de seleccionar materiales de estudio para los alumnos como a la hora de plantear actividades de aprendizaje por exploración se debe evaluar de forma crítica la validez de los materiales de aprendizaje encontrados en Internet, porque la calidad de la información allí disponible varía enormemente en cada caso.

Un primer paso para evaluar la calidad de un documento electrónico consiste en identificar la fuente de la información y determinar su credibilidad. Para ello el estudiante se debe plantear las siguientes preguntas antes de considerar cualquier información de Internet: ¿Quién es el autor del documento?, ¿cuál es su afiliación?, ¿qué motivación tiene el autor para escribir la información? Diversas investigaciones han mostrado que en general los estudiantes de Secun-

daria no prestan atención al autor de un documento, por lo que si acceden a Internet libremente, corren el riesgo de trabajar con información poco veraz.

La autoría de los documentos electrónicos suele aparecer al final del mismo, o en una columna secundaria al lado del texto. Idealmente, dicha información incluye un enlace a la página personal del autor, que puede proporcionar información adicional sobre la credibilidad del documento (p. ej. nos permite comprobar si se trata de un experto en la materia). La ausencia del nombre del autor es un indicador importante de la falta de credibilidad de los contenidos, salvo en los entornos de construcción colectiva de conocimiento, como Wikipedia.

La afiliación del autor también nos puede informar sobre la credibilidad de un documento. Por lo general, la información que proviene de organizaciones conocidas y respetadas (universidades, agencias gubernamentales, ONG) suele pasar por diversos filtros editoriales antes de ser difundida, por lo que resulta más creíble. La información sobre la institución suele aparecer de forma explícita en el encabezado del documento, o en la página inicial del sitio web. Además, la información sobre la institución también se puede evaluar durante la búsqueda de documentos a través de la URL.

Por último, es necesario tener en cuenta el objetivo comunicativo del documento electrónico. Los estudiantes suelen pensar ingenuamente que cualquier documento disponible en Internet tiene el objetivo de informar. En realidad, mucha de la información disponible en la red, incluso aquella con apariencia de calidad, suele ser tendenciosa. Por ejemplo, si un autor pertenece a o ha sido financiado por una institución cuyos intereses están relacionados con la información del documento, seguramente dará una imagen muy favorable de la misma.

Un segundo paso para determinar la calidad de los documentos electrónicos consiste en evaluar la precisión o exactitud de un documento, que consiste en asegurarse de que la información del documento es realmente correcta: actualizada, basada en evidencia empírica, detallada, exacta y completa. La precisión del documento complementa la calidad independientemente del anterior criterio evaluado, la credibilidad del autor. Por ejemplo, aunque un autor muy creíble dijera algo que era correcto hace veinticinco años, puede que esa información no sea correcta hoy en día. De la misma manera, un autor respetable puede proporcionar información actualizada, pero la información puede ser solamente parcial, sin contar toda la historia de los hechos.

Las afirmaciones y argumentos clave de un documento deben ser apoyados en evidencias contrastables (p. ej., datos de una encuesta), lo que se debe señalar haciendo referencia a la fuente en la que se basa el autor. Dichas fuentes normalmente aparecen en un apartado al final del documento, y serán mejores cuanto más originales sean las fuentes (p. ej., mejor los datos originales de una encuesta a una información sobre la misma en un artículo periodístico). En muchos sitios web la evidencia aparece en forma de hiperenlaces a otras páginas sin citar las fuentes originales, lo que puede ser una señal de baja precisión.

El objetivo comunicativo del autor también nos puede informar sobre la precisión del documento. Sobre todo en temáticas sensibles a la ideología, como el cambio climático, el aborto, la economía..., los documentos electrónicos pueden pecar de imprecisión. En este caso, el estudiante debe ser precavido ante documentos que sólo expongan una determinada visión (p. ej., que el hombre es el único causante del cambio climático) y no mencionen y discutan con argumentos sólidos otras posibilidades expuestas en fuentes alternativas (p. ej., que las causas del cambio climático son totalmente ajenas al hombre).

A continuación se presenta un sencillo listado de verificación que resume los pasos básicos para evaluar la credibilidad y fiabilidad de los documentos electrónicos que puede ser utilizado en el aula para facilitar el desarrollo de las habilidades implicadas en la evaluación crítica de la información accesible a través de Internet.

Cuadro 9.3 Listado de verificación para la evaluación de la credibilidad y precisión de un documento web

Indicadores de la calidad del documento web	Positivo	Negativo
Credibilidad del documento		
El documento incluye el nombre del autor.		
El documento incluye un enlace a la web personal del autor.		
El documento se encuentra alojado en el sitio de una institución respetable.		
El autor sólo pretende informar de forma objetiva sobre el tema.		
El documento está escrito correctamente, sin faltas de ortografía ni de gramática.		
Precisión del documento		
El documento incluye la fecha de creación o modificación.		
El documento incluye enlaces a las fuentes de información originales.		
El documento discute varias visiones sobre el tema.		

3.3 Lectura estratégica en los entornos multimedia

En el aprendizaje con materiales multimedia el estudiante debe autorregular sus procesos de lectura de forma constante. De lo contrario, corre el riesgo de «perderse» en los contenidos, dado que los entornos multimedia suelen ofrecer mucha información no relevante para la tarea de aprendizaje, pero que puede resultar interesante para el alumno (como vídeos o gráficos interactivos). Los estudiantes que no autorregulan tienden a perderse en la estructura de contenidos y a focalizarse en secciones de información irrelevantes para la tarea. Para fortalecer la autorregulación de la lectura en los entornos multimedia, se recomienda entrenar a los estudiantes en tres tipos de estrategias de lectura: las de organización, elaboración y monitorización. Estas estrategias están inspiradas en los procesos cognitivos que facilitan la transferencia de información de la memoria operativa a la memoria a largo plazo, comentados en el capítulo 2.

Las *estrategias de organización* se traducen en la necesidad de conocer desde el primer momento cómo está estructurado el documento hipertexto y de qué herramientas de navegación dispone. Para ello se debe instruir al estudiante para que acceda nada más iniciar la lectura del hipertexto al mapa de contenidos, o realizar una visita rápida a las distintas secciones si aquél no está disponible. Es importante conocer la organización de los nodos: cuáles son nodos principales y cuáles secundarios, y a partir de ahí generar una estrategia de acceso a la información. La estrategia de acceder al mapa de contenidos resulta muy beneficiosa para la navegación y aprendizaje si se accede y se consulta minuciosamente al inicio de la lectura, pero puede resultar perjudicial si se hace repetidamente durante la lectura. Esto se explica porque el mapa no sólo sirve para orientar la navegación, sino que también puede facilitar al estudiante la labor de generar la macroestructura con las ideas principales (i. e., macroideas) del documento. Aunque el mapa de contenidos puede consultarse siempre que el lector considere que «está perdido» en el entramado de nodos del hipertexto, el aprendizaje de la macroestructura será mayor si en estos casos el lector se esfuerza en recuperar de su memoria la estructura de los contenidos (previamente memorizada en las primeras consultas al mapa) (Salmerón *et al.*, 2009).

Por su parte, las *estrategias de elaboración* tienen como objetivo trabajar activamente sobre la información del documento para maximizar su comprensión. Dichas estrategias pueden resultar de ayuda en el uso de materiales multimedia porque ayudan al lector a inferir las relaciones conceptuales entre las diferentes páginas visitadas, y a relacionar ese conocimiento con lo que ya conoce del tema. Como resultado, el estudiante comprende y recuerda mejor la información. Una de las estrategias de elaboración más importantes consiste en la activación del conocimiento que el estudiante posee

sobre la materia durante la lectura. El estudiante debe preguntarse: ¿cómo se relaciona la información nueva con lo que ya sabía?, ¿me aporta el documento información novedosa o simplemente repite algo que ya sé? Si resulta información novedosa, cabe preguntarse cómo ésta se relaciona con la información ya conocida: ¿complementa algo que ya sabía, lo contradice, lo aplica a un nuevo ámbito? Si por el contrario la información del documento es similar a algo previamente conocido, resulta útil preguntase: ¿la información se basa en los mismos argumentos ya conocidos o aporta algún nuevo matiz?

Por último, las *estrategias de control metacognitivo* aluden al tipo de actividad cognitiva implicada en el control o regulación de los procesos y estrategias cognitivas. Dos tipos de estrategias metacognitivas particularmente relevantes para el aprendizaje en Internet son la planificación y la monitorización. Las *estrategias de planificación* consisten en primer lugar en la selección de un objetivo de aprendizaje bien definido, que debe ser descompuesto en subobjetivos específicos. Por ejemplo, un estudiante que deba elaborar un informe sobre «Las estrategias para frenar las consecuencias del cambio climático en el Mediterráneo», puede plantearse algunos subobjetivos, como: 1) conocer las causas del cambio climático, 2) conocer sus implicaciones en el Mediterráneo, 3) conocer las estrategias propuestas para frenar el cambio climático, 4) conocer qué estrategias se han puesto en marcha en el área concreta del Mediterráneo y 5) conocer la efectividad de dichas estrategias. La planificación también implica determinar qué tipos de materiales se van a estudiar para cubrir los objetivos, y en qué momento se van a estudiar los mismos. Esto conlleva la generación de una secuencia de navegación tanto dentro de los materiales multimedia recuperados (qué leer primero y qué dejar para el final) como entre documentos electrónicos. Como regla general, el estudiante debe planificar el orden de acceso: a) para acceder primero a los documentos que incluyan información relevante para entender los siguientes documentos (por ejemplo, primero acceder al documento que explique «las causas del cambio climático» y luego a aquel que hable sobre «las estrategias para paliarlo»), y b) para evitar que entre «saltos» de un documento a otro haya un cambio temático muy brusco.

Las *estrategias de monitorización*, por su parte, se refieren a actividades como observar el propio progreso de aprendizaje, lo que en el contexto de Internet se traduce en dos procesos principales: detección de fallos en la comprensión y evaluación de la utilidad de los documentos. En primer lugar, la monitorización frecuente de la comprensión de los contenidos en un documento hipertexto permite detectar a tiempo posibles contratiempos y posibilita poner en marcha estrategias para solucionar el contratiempo. Ejemplos de monitorización serían: «¿He entiendo bien este párrafo?»; «No recuerdo a qué se refiere el concepto de “efecto invernadero”». Tras

detectar un fallo en la comprensión, el lector puede considerar varias soluciones, como por ejemplo la consulta de palabras difíciles al profesor o en el diccionario en línea, o la visita a otras fuentes de información para obtener información adicional que le permita entender el documento inicial.

4. Cuestiones

1. Accede a la web repositoria del Ministerio de Educación www.isftic.mepsyd.es y descarga cualquier material multimedia relacionado con tu área de conocimiento. Determina que los materiales siguen los principios básicos de diseño de Mayer y colaboradores, evaluando cada uno de los parámetros indicados en el cuadro 9.1.
2. Selecciona un tema de tu área de conocimiento y elabora una actividad WebQuest sobre el mismo siguiendo las indicaciones del texto y de la página http://www.aula21.net/Wqfacil/index.htm. La actividad debe incluir los apartados de un WebQuest (introducción, tarea, procesos, recursos, evaluación y conclusión) y entre 8-10 páginas de recursos.
3. Elabora un mapa conceptual para la actividad WebQuest realizada anteriormente, mediante la herramienta Cmap http://cmap.ihmc.us/conceptmap.html (u otra similar que permita incluir conceptos navegables). El mapa debe incluir los conceptos principales que se traten en la actividad, el enlace a las páginas web que hayas seleccionado previamente y la relación retórica existente entre los conceptos o páginas.
4. Analiza las páginas web que has seleccionado previamente para la actividad del WebQuest a partir de los criterios de credibilidad y precisión descritos en el cuadro 9.3. Ilustra tu análisis con ejemplos reales extraídos de las páginas correspondientes.
5. Crea varias ecuaciones de búsqueda en Google y compara los resultados que obtienes para cada grupo (número de documentos, pertinencia de los documentos y adecuación del orden de los mismos que te proporciona Google):

   - Utiliza un concepto formado por dos términos compuestos por separado y luego uniendo esos dos términos con un guión (p. ej., Psicología Escolar y Psicología-Escolar).
   - Intenta localizar un máster de la Universitat de Valencia por el título y luego añade la restricción de dominio (site:uv.es).
   - Efectúa búsquedas de un par de términos relacionados con tu área curricular que suelan aparecer asociados. Efectúa las búsquedas usando comodines y los términos aislados.

Bibliografía

Duffy, G. G. y Roehler, L. R. (1989): «Why strategy instruction is so difficult and what we need to do about it». En C. B. McCormick, G. E. Miller y M. Pressley (eds.), *Cognitive Strategy Research*, Nueva York, Springer-Verlag.

O'Brien, D. G.; Stewart, R. A. y Moje, E. B. (1995): «Why content literacy is difficult to infuse into the secondary curriculum: Strategies, goals, and classroom realities», *Reading Research Quarterly*, 30, 442-463.

Onrubia, J. y Engel, A. (2009): «Strategies for collaborative writing and phases of knowledge construction in CSCL environments», *Computers & Education*, 53, 1256-1265.

Salmerón, L.; Baccino, T.; Cañas, J. J.; Madrid, R. I. y Fajardo, I. (2009): «Do graphical overviews facilitate or hinder comprehension in hypertext?», *Computers & Education*, 53, 1308-1319.

Schrage, M. (1991): *Shared minds: the new technologies of collaboration*, Nueva York: Random House Inc.

Segers, E. y Verhoeven, L. (2009): «Learning in a sheltered internet environment: the use of WebQuests», *Learning and Instruction*, 19, 423-432.

Siemens, G. (2004): *Connectivism: A learning theory for the digital age.* Publicado en ElearnSpace, en diciembre de 2004. Disponible en http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm

Stadtler, M. y Bromme, R. (2008): «Effects of the metacognitive computer-tool met.a.ware on the web search of laypersons», *Computers in Human Behavior*, 24, 716-737.

Vivancos, J. (2008): *Tratamiento de la información y competencia digital*, Madrid: Alianza Editorial.

Índice analítico